SERVOAZIONAMENTI

MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

SERVOAZIONAMENTO MULTIASSE COMPATTO
AD ALTE PRESTAZIONI
DM2020

Rev.2, Luglio, 2014

MAGGIORE PRODUTTIVITÀ PER APPLICAZIONI
CHE RICHIEDONO FLESSIBILITÀ E ALTE PRESTAZIONI

WHAT MOVES YOUR WORLD

MOOG

INDICE

1. GENERALITÀ 7
1.1. Contenuti del manuale 7
1.2. Simbologia utilizzata 7
1.3. Contenuto dell'imballaggio 7
1.4. Qualifiche dei destinatari 8
1.5. Norme di riferimento 8
2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA 9
2.1. Struttura del prodotto 9
2.1.1. Descrizione del prodotto 9
2.1.2. Condizioni di lavoro e immagazzinamento 10
2.1.3. Modelli standard di alimentatore 11
2.1.4. Codifica alimentatore 12
2.1.5. Modelli standard moduli asse 13
2.1.6. Codifica moduli asse 17
2.1.7. Modelli e codifica dei moduli Capacitivi (Modulo ABC Auxiliary Bus Capacitor) 18
2.2. Alimentatore 19
2.2.1. Descrizione generale funzionalità 19
2.2.2. Connettori e LED 21
2.2.3. Accessori 23
2.2.3.1. Filtri 23
2.2.3.2. Induttori di linea 24
2.2.3.3. Cavi 26
2.2.3.4. Resistenza di frenatura 26
2.2.3.5. Modulo Capacitivo (ABC) 27
2.3. Modulo asse 28
2.3.1. Descrizione generale funzionalità 28
2.3.2. Dimensioni 29
2.3.3. Trasduttori di posizione 31
2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli 31
2.3.5. Layout connettori e altre interfacce sul modulo asse 33
2.3.6. Cavi 42

2.4. Sicurezza e direttive d'utilizzo 43
2.4.1. Descrizione generale relative alla sicurezza 43
2.4.2. Funzione di sicurezza STO 43
2.4.2.1. Descrizione 43
2.4.2.2. Direttive per la sicurezza 44
2.4.3. Direttive di utilizzo dei Drive 45
2.4.3.1. Uso conforme 45
2.4.3.2. Quadro elettrico e collegamenti 45
2.4.3.3. Alimentazione 45
2.4.3.4. Motori 45
2.4.3.5. Uso vietato 45

3. OMOLOGAZIONI 47
3.1. CE 47
3.2. Safety e Safe Torque Off (Blocco al riavvio) 48
3.3. UL REQUIREMENTS (in originale) 52
3.4. REQUISITI UL (traduzione dall' originale) 56

4. INSTALLAZIONE ELETTRICA E MECCANICA 59
4.1. Utensili e strumenti 59
4.2. Installazione meccanica 59
4.2.1. Montaggio dei vari componenti 59
4.2.1.1. Montaggio alimentatore 59
4.2.1.2. Montaggio assi 59
4.2.1.3. Montaggio filtri 59
4.2.1.4. Montaggio induttori 59
4.2.1.5. Posizionamento resistenze di frenatura 59
4.3. Installazione elettrica e dimensionamento termico 60
4.3.1. Sicurezza e istruzioni generali del quadro 60
4.3.2. Dimensionamento termico quadro 62
4.3.2.1. Dissipazione alimentatore 62
4.3.2.2. Dissipazione assi 62
4.3.2.3. Dissipazione termica degli accessori 62
4.3.3. Caratteristiche alimentazione ausiliaria 63
4.3.4. Connessione alla rete elettrica 63

4.3.4.1. Tipologie delle reti elettriche 63
4.3.4.2. Componenti di protezione 64
4.3.4.3. Connessione di terra 65
4.3.5. Cablaggio alimentatore 65
4.3.5.1. Messa a terra 65
4.3.5.2. Collegamento cavo di alimentazione 65
4.3.5.3. Collegamento resistenza di frenatura 65
4.3.5.4. Collegamento BUS BAR 66
4.3.5.5. Collegamento alimentazione ausiliaria 66
4.3.5.6. Collegamento segnali 66
4.3.6. Cablaggio modulo asse 67
4.3.6.1. Messa a terra 67
4.3.6.2. Collegamento cavo motore 67
4.3.6.3. Collegamento cavo freno motore 68
4.3.6.4. Collegamento segnali I/O 70
4.3.6.5. Collegamento segnali STO 71
4.3.6.6. Collegamento Trasduttori 72
4.3.6.7. Collegamento dei Fieldbus 73

5. MESSA IN FUNZIONE TRAMITE GUI 75
5.1. Sicurezza 75
5.2. Dx2020 GUI 76
5.2.1. Descrizione generale 76
5.2.2. Requisiti minimi PC 76
5.2.3. Installazione Dx2020 GUI 77
5.2.4. Connessione GUI-Azionamento 79
5.2.5. Layout 80
5.2.6. Aggiornamento del firmware (BootLoader) 83
5.2.7. Come accedere all'Help in Linea 83
5.3. Configurazione sistema 84
5.3.1. Identificazione dei moduli asse 84
5.3.2. Configurazione parametri motore 84
5.3.2.1. Procedura di "Autophasing" 85
5.3.3. Configurazione dei Trasduttori 86
5.3.3.1. Sensorless 86

5.3.4. Configurazione degli I/O 87
5.3.5. Configurazione Anelli di Controllo 88
5.3.5.1. Configurazione modalità di controllo 88
5.3.5.2. Configurazione parametri anello di coppia 88
5.3.5.3. Configurazione dei parametri dell'anello di velocità 89
5.3.5.4. Configurazione dei parametri dell'anello di posizione 92
5.3.6. Configurazione dei Fault 93
5.3.7. Parametri Applicazione 94
5.3.8. Configurazione Modalità e Comandi 94
5.4. Alimentazione di potenza 97
5.5. Attivazione STO 97
5.6. Abilitazione dell'Asse 97
5.7. Funzione Oscilloscopio e File log (".UCX") 98
5.7.1. Configurare la registrazione 98
5.7.2. Avviare la registrazione 99
5.7.3. Visualizzare la registrazione 100
5.7.4. Gestione file UCX 100
5.8. Utilizzo della GUI in modalità OFF LINE 102
5.9. Menù contestuale per la gestione dei parametri 103

6. RICERCA GUASTI 105
6.1. Introduzione 105
6.2. Anomalie alimentatore 105
6.3. Anomalie modulo asse 106
6.3.1. Visualizzazione Allarmi in Modalita di Funzionamento "Analogico" 107
6.3.2. Allarmi sulla sezione di potenza 110
6.3.3. Allarme per Tensione VBUS fuori tolleranza 110
6.3.4. Sovratemperatura Azionamento o Motore 111
6.3.5. Rimozione del segnale STO 111
6.3.6. Errori su dispositivi di memoria 111
6.3.7. Data Corrupted Fault 112
6.3.8. Brake Chopper Fault 112
6.3.9. Errori sui dispositivi di feedback 113
6.3.10. Synchronization, Interrupt Time e Task Time Error 114

6.3.11. EtherCAT Fault....114
6.3.12. Fault di comunicazione interna....114
6.3.13. Allarmi relativi agli anelli di controllo....115
6.3.14. Allarmi CAN BUS....115
6.4. Anomalia durante la connessione GUI - Azionamento....116

7. FUNZIONE DI SICUREZZA SAFE TORQUE OFF (COPPIA DISINSERITA IN SICUREZZA) (TRADUZIONE DELLE ISTRUZIONI ORIGINALI)....117
7.1. Applicazione....117
7.2. Valutazione del rischio dell'installazione....117
7.3. Funzione Safe Torque Off....118
7.3.1. Valori caratteristici secondo la norma UNI EN ISO 13849-1....118
7.3.2. Valori caratteristici secondo la norma CEI EN 62061....118
7.4. Requisiti di sicurezza....119
7.5. Circuito Safe Torque Off....120
7.6. Collegamenti del Safe Torque Off....121
7.7. Esempio di applicazione....122
7.8. Verifica della funzione Safe Torque Off....124
7.9. Test esterni di plausibilità....125
7.10. Assemblaggio e prove di serie....125
7.11. Identificazione della funzione STO sulla targa laterale del drive....125

8. ALLEGATI....127
8.1. Glossario....127
8.2. Tabella di conversione Metrico/AWG....130

Pagina lasciata volutamente bianca per motivi di impaginazione

1. GENERALITÀ

1.1. Contenuti del manuale

Il presente manuale fornisce informazioni utili per garantire all'utilizzatore l'installazione corretta e il funzionamento ottimale dei servoazionamenti multiasse digitali, serie DM2020.

Tutte le informazioni contenute nel presente manuale, compresi metodi, tecniche e concetti sono di proprietà esclusiva di Moog-Sede di Casella e non possono essere né copiate, né riutilizzate senza una specifica autorizzazione.

Moog-Sede di Casella si riserva il diritto di apportate modifiche al prodotto, e alla relativa documentazione, in qualsiasi momento, senza alcun preavviso.

Sono disponibili sul sito www.moog.it:

- GUIDA RAPIDA - ISTRUZIONI E DIRETTIVE PER IL PRIMO AVVIAMENTO
- MANUALE DI USO E INSTALLAZIONE (presente documento)
- MANUALE BUS DI CAMPO
- SOFTWARE DI CONFIGURAZIONE Dx2020 GUI

ATTENZIONE
Quando l'azionamento è in funzione sussiste pericolo di morte, di seri infortuni o di gravi danni materiali.

Pertanto, l'installatore è tenuto ad accertarsi che le istruzioni di sicurezza, dettagliate nel presente manuale, vengano lette, comprese e osservate da tutto il personale responsabile del funzionamento dell'azionamento.

1.2. Simbologia utilizzata

All'interno del manuale vengono utilizzati i seguenti simboli per segnalare situazioni di pericolo o altre informazioni utili.

ATTENZIONE
Pericolo che può avere come conseguenza la morte o lesioni gravi

AVVERTENZA
Pericolo che può avere come conseguenza infortuni leggeri e/o danni materiali

INFORMAZIONE
Segnalazione di una informazione importante

1.3. Contenuto dell'imballaggio

La fornitura completa di azionamenti DM2020 comprende:

- Un alimentatore
- Un gruppo di moduli-asse singoli o doppi, a seconda della configurazione del sistema
- Un numero di Bus Bar idoneo a collegare il sistema
- Coperchi per Bus Bar

INFORMAZIONE
I componenti ed i relativi accessori possono essere forniti singolarmente come parti di ricambio.

1.4. Qualifiche dei destinatari

Questo manuale si rivolge a personale qualificato, ossia avente le seguenti competenze, a seconda delle funzioni svolte:
Trasporto: il personale deve avere nozioni di movimentazione di componenti sensibili a cariche elettrostatiche
Disimballaggio: il personale deve avere nozioni di movimentazione di componenti sensibili a urti e a cariche elettrostatiche
Installazione: il personale deve avere nozioni di installazione di apparecchiature elettriche
Avvio: il personale deve avere ampia conoscenza tecnica degli azionamenti elettrici e della loro tecnologia.

INFORMAZIONE
Il personale qualificato deve conoscere e osservare le seguenti norme:
IEC 60364, IEC 60664 e le disposizioni antinfortunistiche nazionali.

ATTENZIONE
Quando l'azionamento è in funzione sussiste pericolo di morte, di seri infortuni o di gravi danni materiali.

Pertanto, l'installatore è tenuto ad accertarsi che le istruzioni di sicurezza, dettagliate nel presente manuale, vengano lette, comprese e osservate da tutto il personale responsabile del funzionamento dell'azionamento.

1.5. Norme di riferimento

Gli azionamenti DM2020 sono conformi alla Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE) e alla Direttiva EMC (2004/108/CE).
La funzione di sicurezza "Safe Torque Off" (STO) integrata nell'azionamento è conforme alla Direttiva Macchine (2006/42/CE).
Per essere conforme alle Direttive Europee, l'azionamento soddisfa i requisiti delle relative norme armonizzate di installazione EN50178 (LVD), EN61800-3 (EMC) e EN 61800-5-2 (Sicurezza delle macchine).
Gli azionamenti DM2020 sono certificati CE.

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

2.1. Struttura del prodotto

2.1.1. Descrizione del prodotto

L'azionamento DM2020 rappresenta la nuova generazione di servoazionamenti digitali della Moog-Sede di Casella per il controllo di motori sincroni brushless o asincroni; la soluzione è quella della configurazione a rack multiasse con un modulo alimentatore e vari moduli di controllo affiancati tra loro.

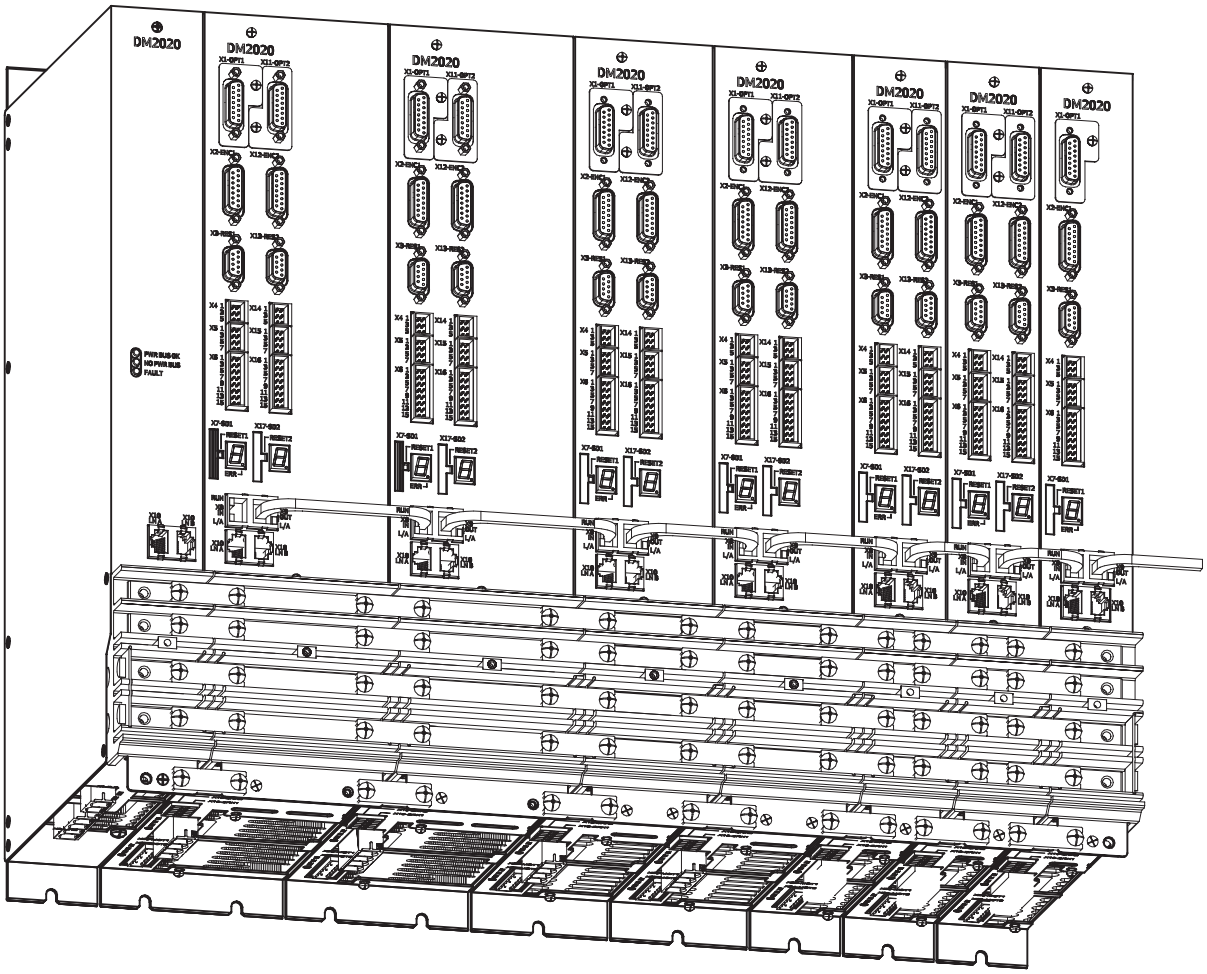


Fig 2.1 Vista di Insieme

- L'alimentatore fornisce la "potenza" in corrente continua ai diversi moduli attraverso BUS BAR di connessione alloggiate sui connettori frontali
- Sono previsti due modelli standard di alimentatore
- Ogni modulo asse è disponibile nella versione singolo o doppio asse
- Le portate in corrente dei vari assi vanno da 2 Arms a 128 Arms continuativi e da 4 Arms a 256 Arms di picco
- Sistemi di retroazione compatibili:
  - Resolver
  - Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Singolo Giro con e senza Hiperface
  - Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Multi Giro con e senza Hiperface
  - Encoder Incrementale TTL
  - Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Singolo Giro con e senza EnDAT
  - Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Multi Giro con e senza EnDAT
  - Encoder Heidenhain EnDat 22 full digital
  - Encoder lineare Heidenhain con EnDAT

- Raffreddamento dei moduli ad aria forzata, con ventole integrate in ogni modulo
- Interfaccia Ethernet su cui è stato implementato il protocollo EtherCAT Real Time con il profilo DS402
- Interfaccia CANOpen standard su cui è stato implementato il protocollo CANOpen con il profilo DS402
- "Safe Torque Off" (STO) (sicurezza contro il riavvio accidentale) integrato in ogni asse
- Configurazione/Messa in servizio tramite GUI: Dx2020GUI, permette di configurare, tarare e controllare l'azionamento
- Diagnostica Allarmi: tramite GUI
- Accessori:
  - Filtri EMC
  - Cavi di Potenza e Segnale
  - Resistenza di frenatura

2.1.2. Condizioni di lavoro e immagazzinamento

Temperatura ambiente di funzionamento	da 0 °C a 40 °C fino a 55 °C con riduzione della corrente di uscita (-2 % / °C)
Temperatura di stoccaggio	da -25 °C a 55 °C
Temperatura di trasporto	da -25 °C a 70 °C
Umidità ammessa durante il funzionamento	5…85 % condensa non consentita
Umidità ammessa per l'immagazzinaggio	5…95 %
Umidità ammessa per il trasporto	95 % a 40 °C
Altezza di montaggio	Fino a 1000 m sopra AMSL, oltre 1000 m sopra AMSL con corrente ridotta (-2 % / 100 m) max 2000 m sopra AMSL
Certificazione	CE, UL
Protezione	IP20
Grado di inquinamento ("pollution")	2 o inferiore (normalmente è ammesso esclusivamente inquinamento non conduttivo. Occasionalmente tuttavia ci si può attendere una temporanea conduttività causata dalla condensazione solo quando l'azionamento non sia in funzione o alimentato)
Resistenza meccanica conforme a EN 60721-3-3	Vibrazione: 3 mm per frequenze tra 2…9 Hz Vibrazione: 9,8 m/s^2 (1 g) per frequenze tra 9…200 Hz Shock: 98 m/s^2 (10 g) per 11 ms
Sicurezza macchine	STO (Safe Torque Off) SILCL 3 PL "e" (come da certificato nel seguito)

Tab 2.1 Condizioni ambientali

2.1.3. Modelli standard di alimentatore

Modello/Codice	CC201xxxxx	CC202xxxxx
Dimensioni meccaniche	50 mm (1.97 inch)	150 mm (5.9 inch)
Tipo	L50	L150
Alimentazione ingresso linea elettrica	3 fasi, da 200 a 528 Vac 50/60 Hz	
Alimentazione ausiliaria Bus Bar	24 Vdc +/- 10 % (fornita esternamente)	
Corrente nominale Arms	54	128
Corrente di picco Arms	130	256
Protezioni	Protezione termica NTC e Bimetallico 85 °C Rilevamento perdita fase in ingresso Rilevamento insufficiente tensione o sovratensione in ingresso	
Comunicazione	CANOpen per condivisione dati con gli azionamenti	
Raffreddamento	Ventilazione integrata	
Massa (Kg)	5.1	13.5
Codice connettori	BC0004R	BC0006R

Il codice del modello dell'alimentatore è riportato su due targhette , una posta frontalmente sopra la protezione della morsettiera del modulo e l'altra posta sul lato destro di ogni modulo asse.

Per richiedere qualsiasi tipo di informazione su uno specifico alimentatore è essenziale comunicare a Moog-Sede di Casella i dati riportati sulla targhetta laterale, che identificano il singolo alimentatore.

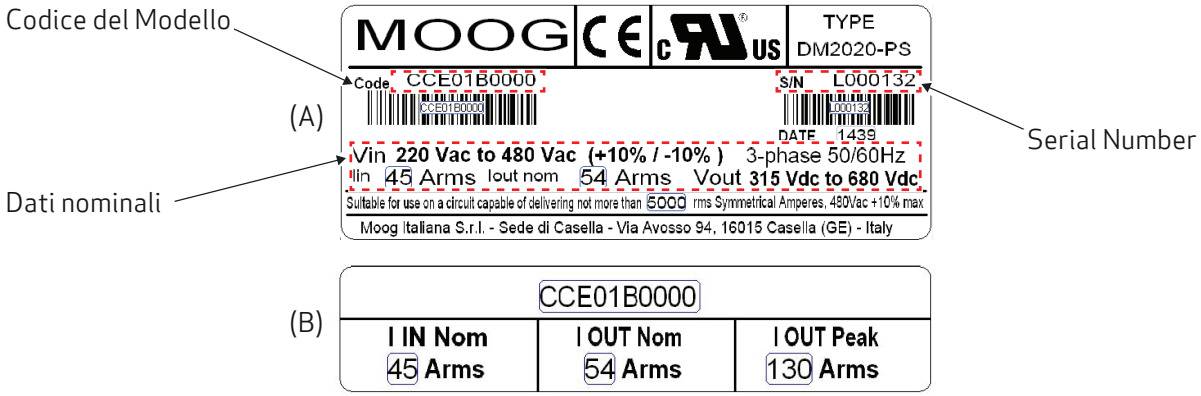

Codice del Modello
(A)
Dati nominali
MOOG
TYPE
DM2020-PS
Code CCE01B0000
S/N L000132
DATE 1439
Vin 220 Vac to 480 Vac (+10% / -10%) 3-phase 50/60Hz
Iin 45 Arms Iout nom 54 Arms Vout 315 Vdc to 680 Vdc
Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480Vac +10% max
Moog Italiana S.r.l. - Sede di Casella - Via Avosso 94, 16015 Casella (GE) - Italy
Serial Number
(B)
CCE01B0000
I IN Nom
45 Arms
I OUT Nom
54 Arms
I OUT Peak
130 Arms

Fig 2.2 Esempio di targhetta alimentatore laterale (A) e frontale (B)

2.1.4. Codifica alimentatore

Versione	
2	Modello Standard
E	Modello Speciale
X	Modello Sperimentale

Configurazione Meccanica Hardware			
Valore	Modello di Alimentatore	Larghezza	Corrente Nominale (CC)
00	DM2020-PS "S"	50 mm (1.97 inch)	32 Arms / 90 Apk
01	DM2020-PS "M"	50 mm (1.97 inch)	54 Arms / 130 Apk
02	DM2020-PS "L"	150 mm (5.90 inch)	128 Arms / 256 Apk

Revisione Hardware	
Valore - Codifica Interna ([4])	
Valore	Modello di Alimentatore
A	DM2020-PS "L"
B	DM2020-PS "S" DM2020-PS "M"

OPT1 - Configurazioni Speciali	
Valore - Codifica Interna ([4])	
Valore	Versione
00	Standard

Varianti Speciali	
Valore - Codifica Interna ([4])	
Valore	Descrizione
01	Special Reg. Res. (16ohm/500W Armoured)
02	With power connectors & without R.R. on kit
03	With power connectors & Special Reg. Res. (18ohm/350W Armoured)

OPT2 - Configurazioni Speciali	
Valore - Codifica Interna ([4])	
Valore	Versione
00	Standard
03	T.B.D.
04	T.B.D.
05	T.B.D.
06	T.B.D.
07	T.B.D.
08	T.B.D.
09	T.B.D.
C0	Conformal Coating per configurazione Standard "00"
C3	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "03"
C4	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "04"
C5	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "05"
C6	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "06"
C7	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "07"
C8	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "08"
C9	T.B.D. - Conformal Coating per Versione "09"
50	UL LISTED per configurazione Standard "00"
L0	Conformal Coating per Versione "50"

([4]) Valori assegnati da Moog

Fig 2.3 Codifica alimentatore

I primi due caratteri sono "CC" e servono a designare la famiglia (DM2020).

Esempio: Il codice CC201A0000 identifica l'alimentatore standard disponibile da 54 A continuativi nella versione definitiva di produzione, senza alcuna variante speciale.

2.1.5. Modelli standard moduli asse

Modello/Codice	CC111SNNLNNxxxx		CC111ANNLNNxxxx		CC121SSNLNxxxxx		CC112BNNLNNxxxx		CC122ASNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	50 mm (1.97 inch)									
Configurazione	Singolo		Singolo		Doppio		Singolo		Doppio	
Tipo	L50A		L50A		L50A		L50B		L50B	
Corrente modulo @ 8 kHz	2		4		4		8		6	
Corrente nominale Arms	2	-	4	-	2	2	8	-	4	2
Corrente di picco Arms	4	-	8	-	4	4	16	-	8	4
Raffreddamento	Naturale						Ventilazione integrata			
Peso	4.4		4.4		5.0		5.2		5.8	
Codice connettori	BC7111R		BC7111R		BC7221R		BC7111R		BC7221R	

Modello/Codice	CC122AANLNxxxxx		CC122BSNLNxxxxx		CC122BANLNxxxxx		CC114CNNLNNxxxx		CC124BBNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	50 mm (1.97 inch)									
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Singolo		Doppio	
Tipo	L50B		L50B		L50B		L50C		L50C	
Corrente modulo @ 8 kHz	8		10		12		16		16	
Corrente nominale Arms	4	4	8	2	8	4	16	-	8	8
Corrente di picco Arms	8	8	16	4	16	8	32	-	16	16
Raffreddamento	Ventilazione integrata									
Peso	5.8		5.8		5.8		5.8		5.8	
Codice connettori	BC7221R		BC7221R		BC7221R		BC7113R		BC7221R	

Modello/Codice	CC116DNNLNNxxxx		CC116ENNLNNxxxx		CC126CSNLNxxxxx		CC126CANLNxxxxx		CC126CBNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	75 mm (2.52 inch)									
Configurazione	Singolo		Singolo		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L75		L75		L75		L75		L75	
Corrente modulo @ 8 kHz	24		32		18		20		24	
Corrente nominale Arms	24	-	32	-	16	2	16	4	16	8
Corrente di picco Arms	48	-	64	-	32	4	32	8	32	16
Raffreddamento	Ventilazione integrata									
Peso	6.6		6.6		7.2		7.2		7.2	
Codice connettori	BC7113R		BC7113R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Tab 2.2 Modelli standard dei moduli asse

Modello/Codice	CC126CCNLNxxxxx		CC126DSNLNxxxxx		CC126DANLNxxxxx		CC126DBNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	75 mm (2.52 inch)							
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L75		L75		L75		L75	
Corrente modulo @ 8 kHz	32		26		28		32	
Corrente nominale Arms	16	16	24	2	24	4	24	8
Corrente di picco Arms	32	32	48	4	48	8	48	16
Raffreddamento	Ventilazione integrata							
Peso	7.2		7.2		7.2		7.2	
Codice connettori	BC7225R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Modello/Codice	CC118FNNLNNxxxx		CC118GNNLNNxxxx		CC128DCNLNxxxxx		CC128DDNLNxxxxx		CC128ESNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	100 mm (3.94 inch)									
Configurazione	Singolo		Singolo		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L100		L100		L100		L100		L100	
Corrente modulo @ 8 kHz	48		64		40		48		34	
Corrente nominale Arms	48	-	64	-	24	16	24	24	32	2
Corrente di picco Arms	96	-	128	-	48	32	48	48	64	4
Raffreddamento	Ventilazione integrata									
Peso	8.0		8.0		8.6		8.6		8.6	
Codice connettori	BC7113R		BC7114R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Modello/Codice	CC128EANLNxxxxx		CC128EBNLNxxxxx		CC128ECNLNxxxxx		CC128EDNLNxxxxx		CC128EENLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	100 mm (3.94 inch)									
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L100		L100		L100		L100		L100	
Corrente modulo @ 8 kHz	36		40		48		56		64	
Corrente nominale Arms	32	4	32	8	32	16	32	24	32	32
Corrente di picco Arms	64	8	64	16	64	32	64	48	64	64
Raffreddamento	Ventilazione integrata									
Peso	8.6		8.6		8.6		8.6		8.6	
Codice connettori	BC7225R		BC7225R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Tab 2.2 Modelli standard dei moduli asse

Modello/Codice	CC128FSNLNxxxxx		CC128FANLNxxxxx		CC128FBNLNxxxxx		CC128FCNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	100 mm (3.94 inch)							
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L100		L100		L100		L100	
Corrente modulo @ 8 kHz	50		52		56		64	
Corrente nominale Arms	48	2	48	4	48	8	48	16
Corrente di picco Arms	96	4	96	8	96	16	96	32
Raffreddamento	Ventilazione integrata							
Peso	8.6		8.6		8.6		8.6	
Codice connettori	BC7225R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Modello/Codice	CC130HNNLNNxxxx		CC130JNNLNNxxxx		CC140FDNLNxxxxx		CC140FENLNxxxxx		CC140FFNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	200 mm (7.87 inch)									
Configurazione	Singolo		Singolo		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L200		L200		L200		L200		L200	
Corrente modulo @ 8 kHz	96		128		72		80		96	
Corrente nominale Arms	96	-	128	-	48	24	48	32	48	48
Corrente di picco Arms	192	-	256	-	96	48	96	64	96	96
Raffreddamento	Ventilazione integrata									
Peso	17.5		17.5		17.5		17.5		17.5	
Codice connettori	BC7115R		BC7115R		BC7225R		BC7225R		BC7225R	

Modello/Codice	CC140GSNLNxxxxx		CC140GANLNxxxxx		CC140GBNLNxxxxx		CC140GCNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	200 mm (7.87 inch)							
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L200		L200		L200		L200	
Corrente modulo @ 8 kHz	66		68		72		80	
Corrente nominale Arms	64	2	64	4	64	8	64	16
Corrente di picco Arms	128	4	128	8	128	16	128	32
Raffreddamento	Ventilazione integrata							
Peso	17.5		17.5		17.5		17.5	
Codice connettori	BC7226R		BC7226R		BC7226R		BC7226R	

Tab 2.2 Modelli standard dei moduli asse

Modello/Codice	CC140GDNLNxxxxx		CC140GENLNxxxxx		CC140GFNLNxxxxx		CC140GGNLNxxxxx	
Dimensioni meccaniche	200 mm (7.87 inch)							
Configurazione	Doppio		Doppio		Doppio		Doppio	
Tipo	L200		L200		L200		L200	
Corrente modulo @ 8 kHz	88		96		112		128	
Corrente nominale Arms	64	24	64	32	64	48	64	64
Corrente di picco Arms	128	48	128	64	128	96	128	128
Raffreddamento	Ventilazione integrata							
Peso	17.5		17.5		17.5		17.5	
Codice connettori	BC7226R		BC7226R		BC7226R		BC7226R	

Tab 2.2 Modelli standard dei moduli asse

Il codice del modulo è riportato su due targhette, una posta frontalmente sopra la protezione della morsettiera del modulo e l'altra posta sul lato destro di ogni modulo asse.

Per richiedere qualsiasi tipo di informazione su uno specifico modulo è essenziale comunicare a Moog-Sede di Casella i dati riportati sulla targhetta laterale, che identificano il singolo modulo.

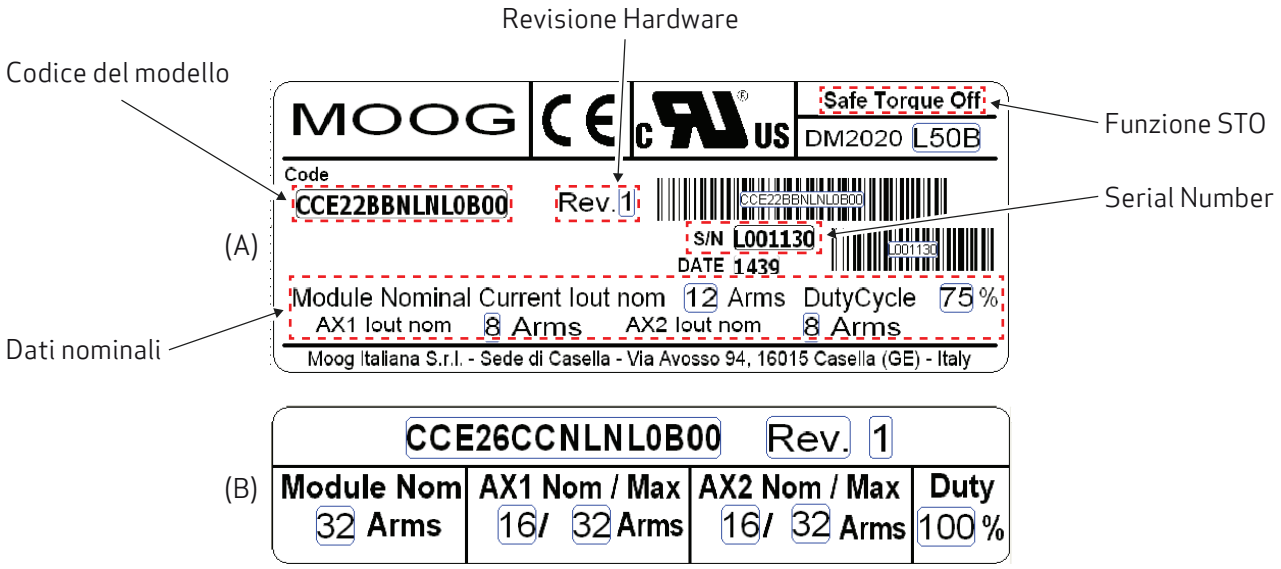


Fig 2.4 Esempio di targhetta modulo asse laterale (A) e frontale (B)

2.1.6. Codifica moduli asse

Per identificare i modelli di assi necessari occorre far riferimento alla seguente codifica

Versione	
1	Modello Standard
E	Modello Speciale
X	Modello Sperimentale

Configurazione Meccanica Hardware		
Valore	Larghezza	Corrente Nominale (Asse 1 + Asse 2)
11	Singollo 50 mm	4 Arms L50A
21	Doppio 50 mm	
12	Singollo 50 mm	12 Arms L50B
22	Doppio 50 mm	
14	Singollo 50 mm	16 Arms L50C
24	Doppio 50 mm	
16	Singollo 75 mm	32 Arms L75
26	Doppio 75 mm	
18	Singollo 100 mm	64 Arms L100
28	Doppio 100 mm	
30	Singollo 200 mm	128 Arms L200
40	Doppio 200 mm	

Asse 1 - Corrente di Picco (1)		
Valore	Corrente nominale	Corrente di Picco
S	2 Arms	4 Arms
A	4 Arms	8 Arms
B	8 Arms	16 Arms
C	16 Arms	32 Arms
D	24 Arms	48 Arms
E	32 Arms	64 Arms
F	48 Arms	96 Arms
G	64 Arms	128 Arms
H	96 Arms	192 Arms
J	128 Arms	256 Arms
K	192 Arms	352 Arms
L	192 Arms	256 Arms

Asse 2 - Corrente di Picco (1)		
Valore	Corrente nominale	Corrente di Picco
N	(2)	(2)
S	2 Arms	4 Arms
A	4 Arms	8 Arms
B	8 Arms	16 Arms
C	16 Arms	32 Arms
D	24 Arms	48 Arms
E	32 Arms	64 Arms
F	48 Arms	96 Arms
G	64 Arms	128 Arms
H	96 Arms	192 Arms
J	128 Arms	256 Arms

OPT1 - Scheda Master (Asse 1 - Secondo Trasduttore Opzionale)	
Valore	Versione
N	Non Equipaggiato (3)
E	Encoder
I	Encoder Incrementale
R	Resolver

X5 - Scheda Master Opzionale (Asse 1)	
Valore	Versione
L	RS232 SERIAL LINK
I	INPUT/OUTPUT solo digitale
S	Encoder Simulato

Varianti Speciali	
Valore - Codifica Interna (4)	
Valore	Descrizione
01	T.B.D.
02	T.B.D.
03	T.B.D.
04	T.B.D.
05	T.B.D.
06	With Signal connectors on kit
07	With Signal & Brake connectors on kit
08	With complete connectors kit

Configurazioni Speciali		
Valore	Descrizione	Note
00	Configurazione Standard	No UL Listed
01	Opzione Freno	No UL Listed
03	Special Software for Generator Models	No UL Listed
04	Versione Speciale per Modelli H2O	No UL Listed
05	Versione Speciale per Modelli "Cut Nuclear"	No UL Listed
08	Disponibile	No UL Listed
09	Disponibile	No UL Listed
10	Disponibile	No UL Listed
11	Disponibile	No UL Listed
12	SW Versione Speciale "Politecnico TO"	No UL Listed
C0	Conformal Coating per configurazione Standard "00"	No UL Listed
C1	Conformal Coating per configurazione Opzione Freno "01"	No UL Listed
C2	Conformal Coating perVersione Speciale "12"	No UL Listed
50	UL LISTED Version of "00"	UL Listed
51	UL LISTED Version of "01"	UL Listed
52	UL LISTED Version of "12"	UL Listed
L0	Conformal Coating Version of "50"	UL Listed
L1	Conformal Coating Version of "51"	UL Listed
L2	Conformal Coating Version of "52"	UL Listed

Revisione Hardware
Valore - Codifica Interna (4)

Configurazione Fieldbus	
Valore	Versione
0	Configurazione Standard con EtherCat
1	Configurazione con riferimenti analogici
2	Configurazione CANBus

OPT2 - Scheda Slave (Asse 2 - Secondo Trasduttore Opzionale)	
Valore	Versione
N	Non Equipaggiato (2) (3)
E	Encoder
I	Encoder Incrementale
R	Resolver

X15 - Opzione Scheda Slave (Asse 2)	
Valore	Versione
N	Non Equipaggiato (2) (3)
L	RS232 SERIAL LINK
I	INPUT/OUTPUT solo digitale
S	Encoder Simulato

(1) Nella configurazione Doppio Asse, l'asse più potente va indicato per primo

(2) Non Equipaggiato - Versione Singlo Asse

(3) Versione Standard

(4) Valori assegnati da Moog

Tab 2.3 Codifica moduli-asse

I primi due caratteri sono "CC" e servono a designare la famiglia DM2020

2.1.7. Modelli e codifica dei moduli Capacitivi (Modulo ABC Auxiliary Bus Capacitor)

Modello	Codice	Capacità (µF)	Dimensione
DM2020 ABC5	CCE5000	5400	50 mm (1.97 inch)
DM2020 ABC4	CCE5012	4500	
DM2020 ABC3	CCE5013	3600	
DM2020 ABC2	CCE5014	2700	
DM2020 ABC1	CCE5015	1800	

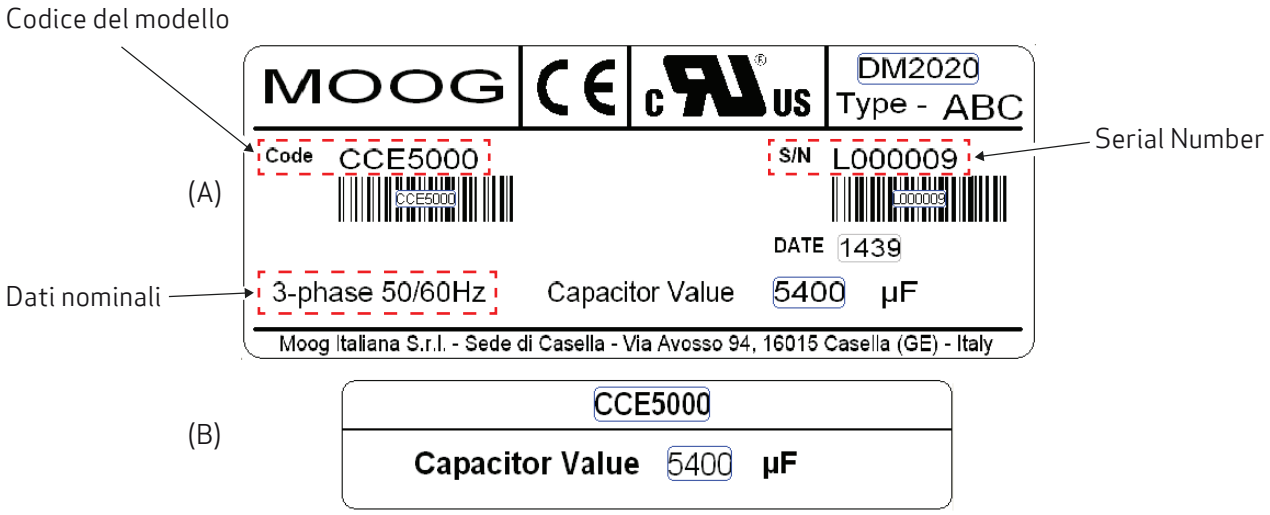


Fig 2.5 Esempio di targhetta modulo capacitivo laterale (A) e frontale (B)

2.2. Alimentatore

2.2.1. Descrizione generale funzionalità

Il modulo alimentatore ha la principale funzione di convertire direttamente (senza trasformatore) la tensione di rete in una tensione continua, che costituisce, tramite le Bus Bar, l'alimentazione dei vari moduli che pilotano i motori del servosistema.

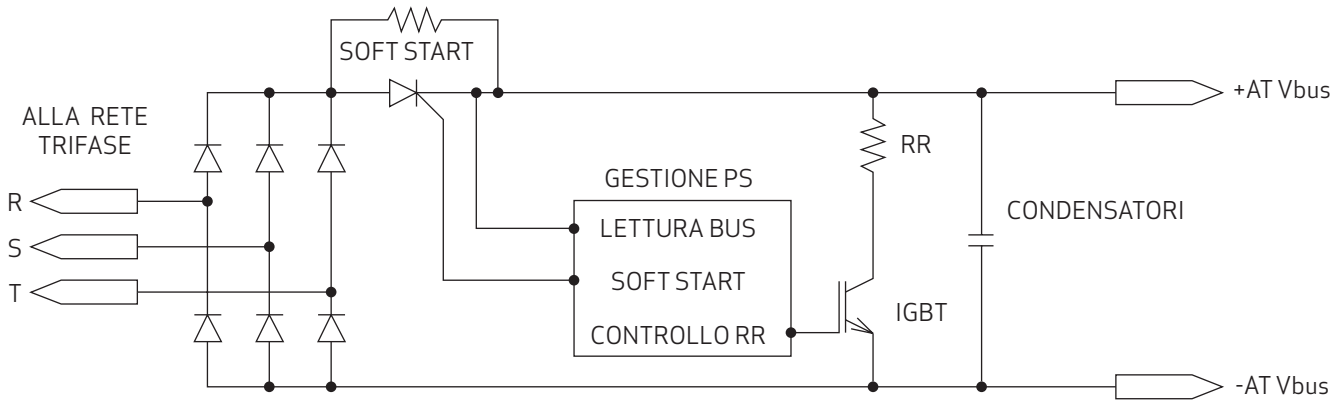


Fig 2.6 Schema a blocchi dell'alimentatore (componenti di potenza)

Modello	Tipo L50 (M)	Tipo L150 (L)
DATI ELETTRICI		
Tensione di alimentazione di rete	Trifase da 200 a 528 Vac 50/60 Hz	
Tensione ausiliaria	24 Vdc +/-10 %, 1 A (fornita esternamente)	
Corrente nominale in uscita lato DC bus	54 A	128 Arms
Corrente di picco in uscita lato DC bus	130 A	256 Arms
Tensione DC-link (Vout)	da 282 a 744 Vcc	-
Protezioni	Protezione termica su dissipatore, NTC e Bimetallico 85 °C Rilevamento mancanza fase in ingresso Rilevamento insufficiente tensione (under Voltage) o sovratensione (over Voltage)	
Comunicazione	CANOpen per condivisione dati con gli azionamenti	
Raffreddamento	Ventilazione integrata	
DATI MECCANICI		
Peso	5.1 kg	13.5 kg
Altezza	455 mm (17.91 inch)	455 mm (17.91 inch)
Larghezza	50 mm (1.97 inch)	150 mm (5.91 inch)
Profondità	249 mm (9.80 inch)	249 mm (9.80 inch)

Tab 2.4 Caratteristiche alimentatori

FUNZIONALITÀ
Circuito di soft start
Circuito di frenatura
Monitoraggio Tensione BUS cc
Monitoraggio Presenza e valore tensione di rete
Monitoraggio Temperatura interna alimentatore

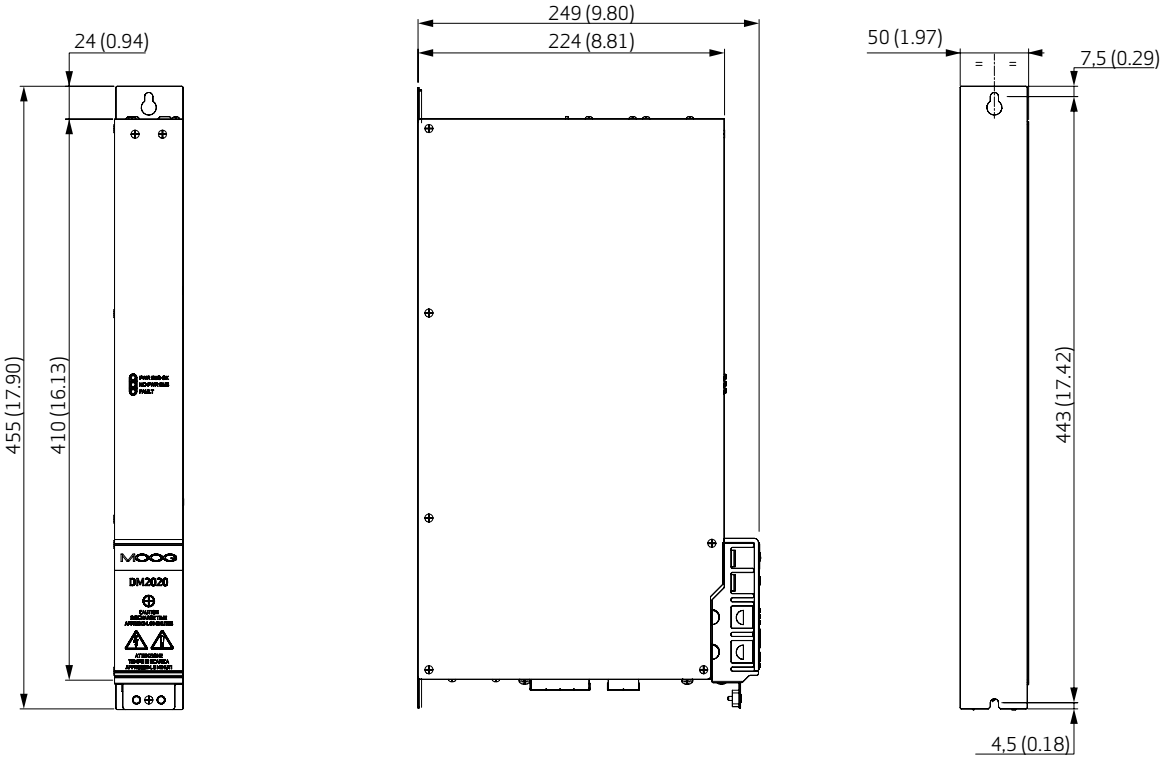


Fig 2.7 Disegno alimentatore L50

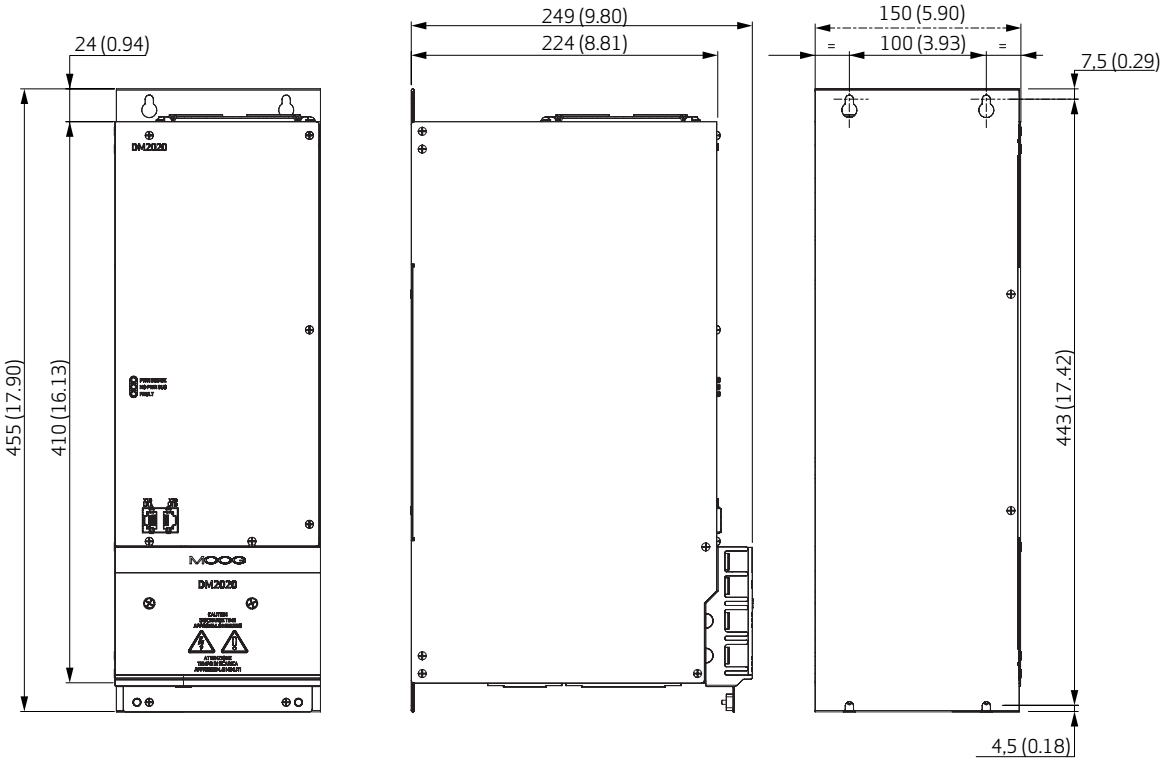


Fig 2.8 Disegno alimentatore L150

2.2.2. Connettori e LED

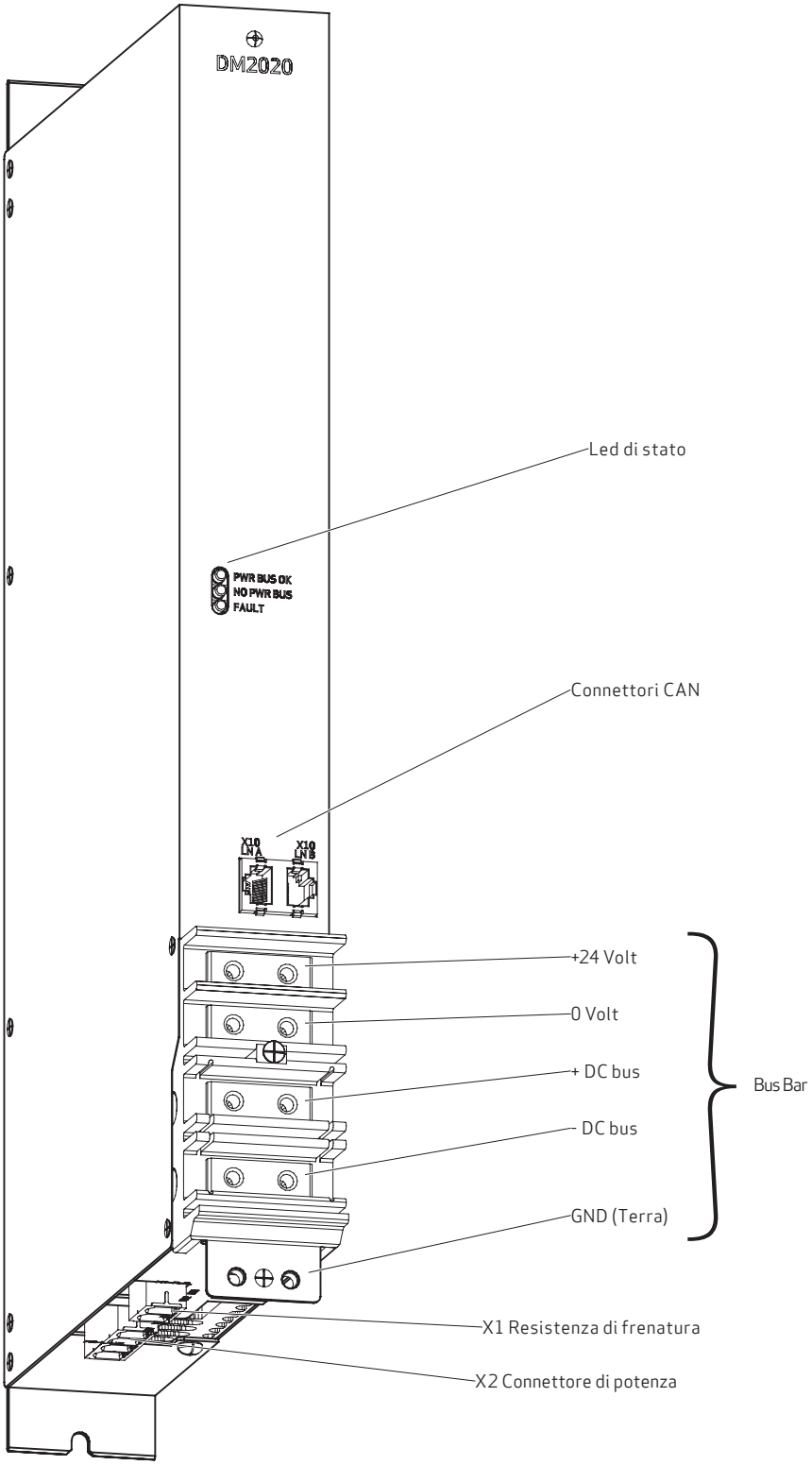
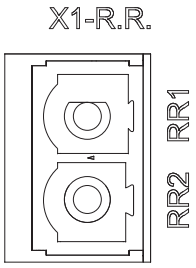


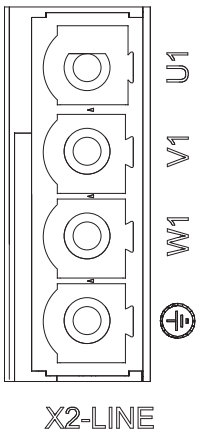
Fig 2.9 Layout delle connessioni

Le tabelle seguenti riportano il dettaglio dei connettori e il significato dei vari LED di segnalazione

X1: resistenza di frenatura	
1	+RR1
2	-RR2



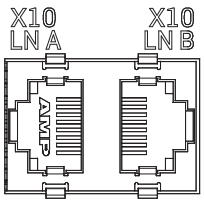
X2: rete di alimentazione	
1	U1
2	V1
3	W1
4	Terra



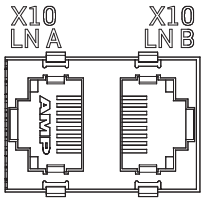
BUS BAR di connessione	
1	+24 V
2	0 Vdc
3	+DC bus
4	-DC bus

Led GIALLO	**Led VERDE**	**Led ROSSO**	**Stato**
Spento	Spento	Spento	Alimentatore spento o guasto
Spento	Acceso fisso	Spento	Alimentazione 24 Volt applicata
Lampeggiante	Lampeggiante	Spento	Alimentazione trifase presente, BUS in carica
Acceso fisso	Lampeggiante	Spento	BUS stabile, assi pronti ad essere abilitati
Spento	Spento	Acceso Fisso	Fault dell'alimentatore

X10 LN A Connettore Can (secondo la CIA 402 Can su connettore RJ45)		
Pin	**Denominazione**	**Funzione**
1	Can_H	Terminale Positivo linea CAN
2	Can L	Terminale Negativo linea CAN
3	0V_Can	0 Logico linea CAN
4	Aux_Ps_Fault_neg	Segnale (negato) dello stato dell'alimentatore
5	Addr_sx_dx	Indirizzo per la comunicazione interna
6	Ps_out	Uscita comandi dall'Alimentatore
7	nc	
8	+5V_Can	Alimentazione linea CAN (fornita dall'alimentatore)



X10 LN B Connettore Can (secondo la CIA 402 Can su connettore RJ45)		
Pin	**Denominazione**	**Funzione**
1	Can_H	Terminale Positivo linea CAN
2	Can L	Terminale Negativo linea CAN
3	0V_Can	0 Logico linea CAN
4	Aux_Ps_Fault_neg	Segnale (negato) dello stato dell'alimentatore
5	Addr_sx_dx	Indirizzo per la comunicazione interna
6	Ps_out	Uscita comandi dall'Alimentatore
7	nc	
8	+5V_Can	Alimentazione linea CAN (fornita dall'alimentatore)



2.2.3. Accessori

2.2.3.1. Filtri

Se i cavi di potenza del motore non superano i 50 m di lunghezza è sufficiente inserire tra la rete e l'azionamento un filtro EMC il cui codice è AT6013/AT6014 o un modello equivalente.

Se i cavi superano i 50 m si consiglia di contattare il Servizio Applicazioni presso Moog-Sede di Casella.

Codice filtro	**AT6013 (Alimentatore M) / AT6014 (Alimentatore L)**
Tensione nominale	3 x (400/480 V), 50/60 Hz, a 50 °C
Sovraccarico	1.5x per 60 s, ripetibile ogni 60 min.
Temperatura ambiente	Da -25 °C a +100 °C, con riduzione di corrente a partire da 60 °C (1,3 % / °C)
Altezza di montaggio	1000 m, con riduzione di corrente fino a 4000 m (6 % / 1000 m)
Umidità dell'aria relativa	15 ... 85 %, condensa non consentita
Temperatura di stoccaggio	Da -25 °C a +70 °C
Protezione	IP20
Test di accettazione	Conforme a CE
Ambiente non industriale - EN61800-3 conforme a schermatura radio	Lunghezza consentita per il cavo tra azionamento e motore fino a 50 m
Ambiente industriale - EN61800-3 conforme a schermatura radio	Lunghezza consentita per il cavo tra azionamento e motore fino a 100 m

Codice	**Adatto a alimentatore**	**Tipo**	**Corrente nominale [A]**	**Perdita tot. corrente [W]**	**Corrente a contatto [mA]**	**Peso [kg]**	**Collegamento [mm²]**
AT6013	L50	A 1	55	26	33.4	1.8	13 mm² fless. Bullone PE M6
AT6014	L150	B 1	130	50	39	2.6	Fino a 50 mm² Bullone PE M10

Tab 2.5 Caratteristiche elettriche principali dei filtri

Se l'applicazione richiede una corrente continuativa inferiore a quella massima gestibile dall'alimentatore, è possibile utilizzare filtri con valori di corrente nominale inferiori.

Contattare il Servizio Applicazioni per le valutazioni e la selezione dei modelli alternativi a quelli sopradescritti.

2.2.3.2. Induttori di linea

Per il normale funzionamento, non è previsto l'impiego di induttanze inserite all'ingresso dell'alimentatore.

Si consiglia tuttavia l'inserimento di un induttore di linea sulla rete allo scopo di proteggere l'alimentatore nei casi di reti con una bassa induttanza (sotto i 100 uH).

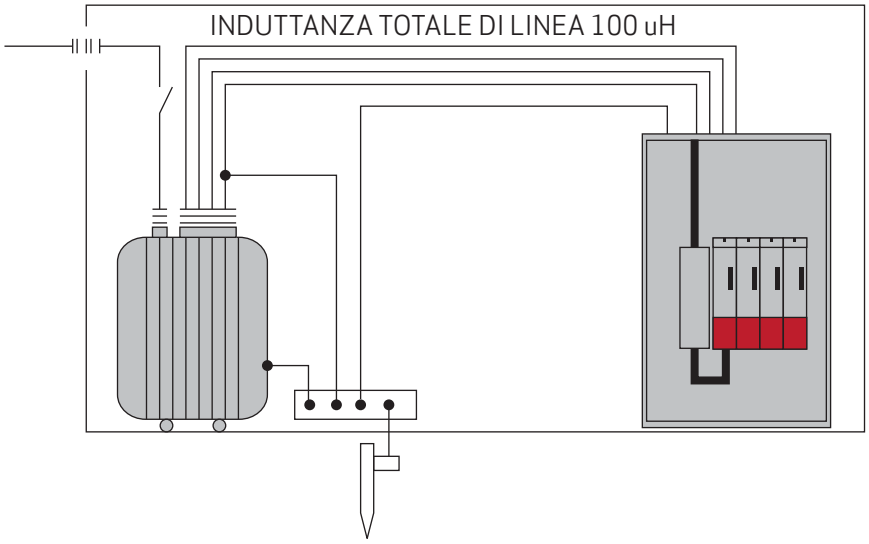
Infatti impianti con induttanza di linea molto bassa danno luogo a valori di dV/dt maggiori a 1000 V/uS della tensione trifase d'ingresso applicata all'azionamento, valore limite caratteristico dei tiristori che, IN QUESTE PARTICOLARI CONDIZIONI potrebbero andare in conduzione anche senza l'innesco controllato del circuito interno.

Nel caso specifico, nel circuito di soft start, possono causare, con l'accensione anticipata, la rottura dei fusibili (il circuito di soft start è adibito alla limitazione della corrente di spunto dovuta ai condensatori del DC bus impedendo correnti incontrollate).

Per definire un valore approssimativo dell'induttanza della linea, è necessario considerare la lunghezza del cablaggio tra ingresso trifase dell'azionamento e la cabina di trasformazione MT/BT considerando 0,6 uH/m come valore tipico di induttanza per metro del cablaggio e sommando l'induttanza propria della cabina di trasformazione.

Ai fini della limitazione del possibile dV/dt è bene considerare anche l'effetto di limitazioni del valore indotto dal filtro EMC d'ingresso verificando il valore della induttanza del filtro.

INFORMAZIONE
L'induttanza deve essere inserita tra il trasformatore della cabina e l' azionamento



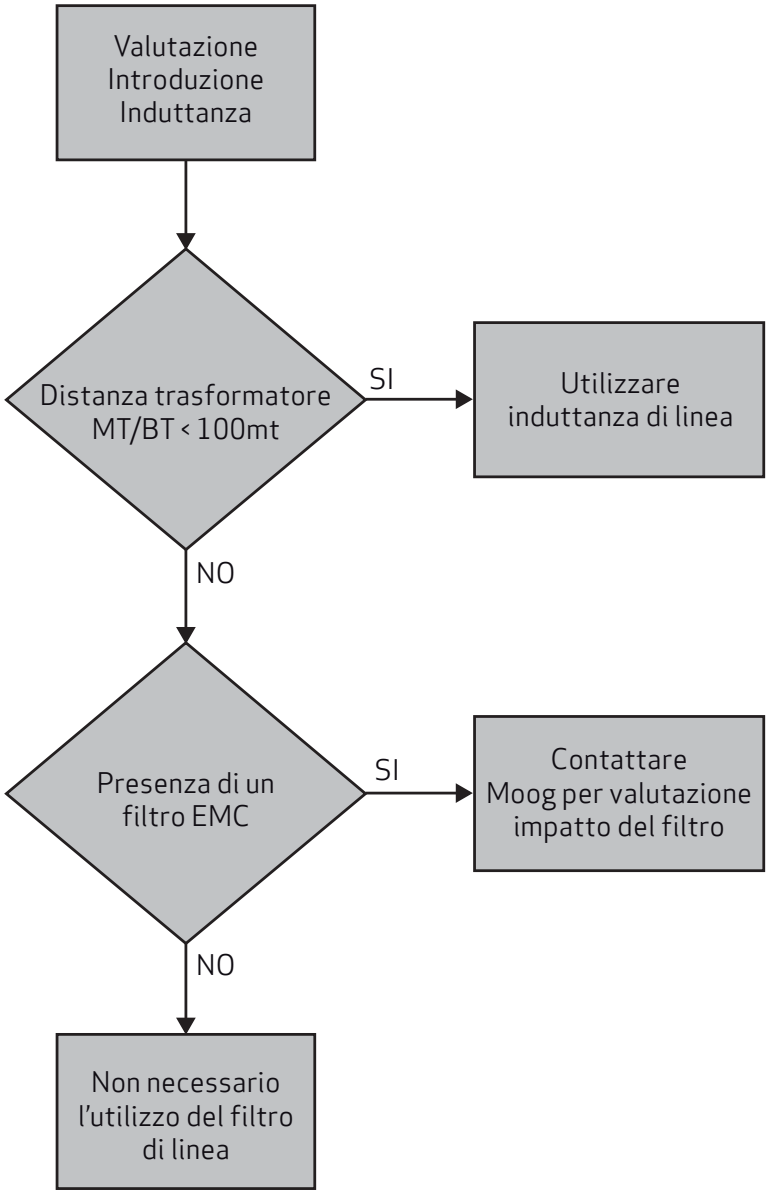
DM2020_D_005

Fig 2.10 Schema di collegamento induttanza trifase in ingresso

Taglia Alimentatore	Valore induttanza	Corrente	Frequenza
Tipo L50	0.1 mH	Inom. 60 A	50/60 Hz
Tipo L150	0.1 mH	Inom. 130 A	50/60 Hz

Tab 2.6 Esempio di dimensionamento dell'induttanza trifase esterna

Come valutare la necessità dell'induttanza:



Per ulteriori informazioni rivolgersi al Servizio Applicazioni di Moog-Sede di Casella.

2.2.3.3. Cavi

INFORMAZIONE
I cavi di potenza e di controllo (tranne quelli che vanno dalla rete al filtro) devono essere schermati e possibilmente mantenuti separati tra loro ad una distanza maggiore di 200 mm

INFORMAZIONE
I cavi di potenza schermati posso essere interrotti e collegati a terra tramite una barra di rame usando un morsetto di sezione tale da assicurare un contatto elettrico efficace con sezione maggiore del cavo di terra

Sezione cavi alimentatore

Modello alimentatore	Tipo L50 (54 A)	Tipo L150 (128 A)
Rete	13 mm^2 (AWG6)	33 mm^2 (AWG2)
Resistenza di frenatura	13 mm^2 (AWG6)	33 mm^2 (AWG2)
24 Vdc	0.8 mm^2 AWG 18	
Massa	13 mm^2 (AWG6)	33 mm^2 (AWG2)

Vedere paragrafo “8.2. Tabella di conversione Metrico/AWG” per la tabella di conversione metrico/AWG.

2.2.3.4. Resistenza di frenatura

Quando il motore decelera, l’energia viene dissipata sotto forma di calore nella resistenza di frenatura.
Per l’alimentatore L50 sono disponibili due diverse resistenze di frenatura:

Codice	**Potenza (W)**	**Ohm**	**Note**
Standard	370	15	In dotazione
AR5974	500	16	Disponibile come opzione da ordinare separatamente

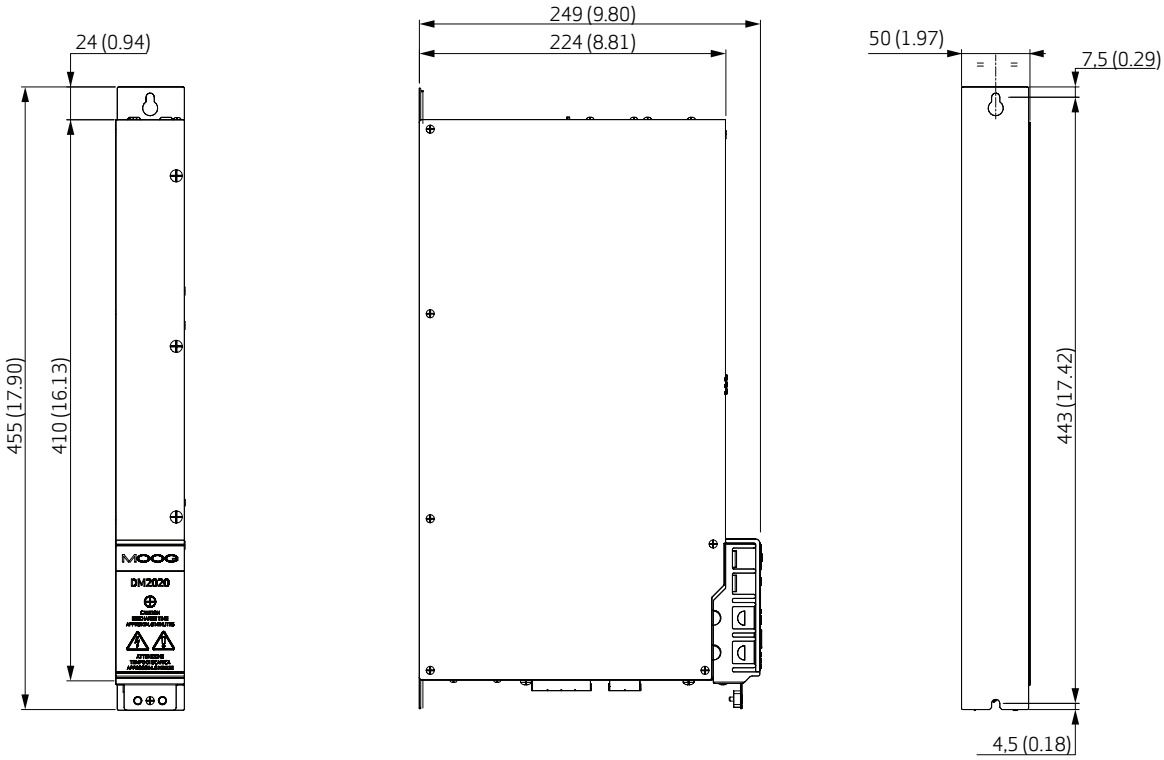
Per l’alimentatore L150 non è prevista la fornitura della resistenza di frenatura. La resistenza consigliata è una 4.7 Ohm / 1000 W (da ordinare separatamente con codice AR5988).

INFORMAZIONE
Se la potenza dissipata supera i 1000 W, contattare contattare il Servizio Applicazioni presso Moog-Sede di Casella per il dimensionamento del componente

AVVERTENZA
Per il modello L50, la resistenza di frenatura deve sempre essere collegata in quanto ha anche la funzione di soft-start. In mancanza di essa il sistema non si avvia e inoltre non sarebbe possibile l’arresto controllato dei motori in rotazione.

2.2.3.5. Modulo Capacitivo (ABC)

È disponibile un modulo capacitivo per aumentare l'energia immagazzinata nella fase di frenatura:



Modello/Codice	ABC5/CCE5000	ABC4/CCE5012	ABC3/CCE5013	ABC2/CCE5014	ABC1/CCE5015
Capacità (uF)	5400	4500	3600	2700	1800
Larghezza (mm)	50				
Profondità (mm)	240				
Altezza (mm)	455				

La seguente tabella riepiloga la capacita totale degli altri moduli:

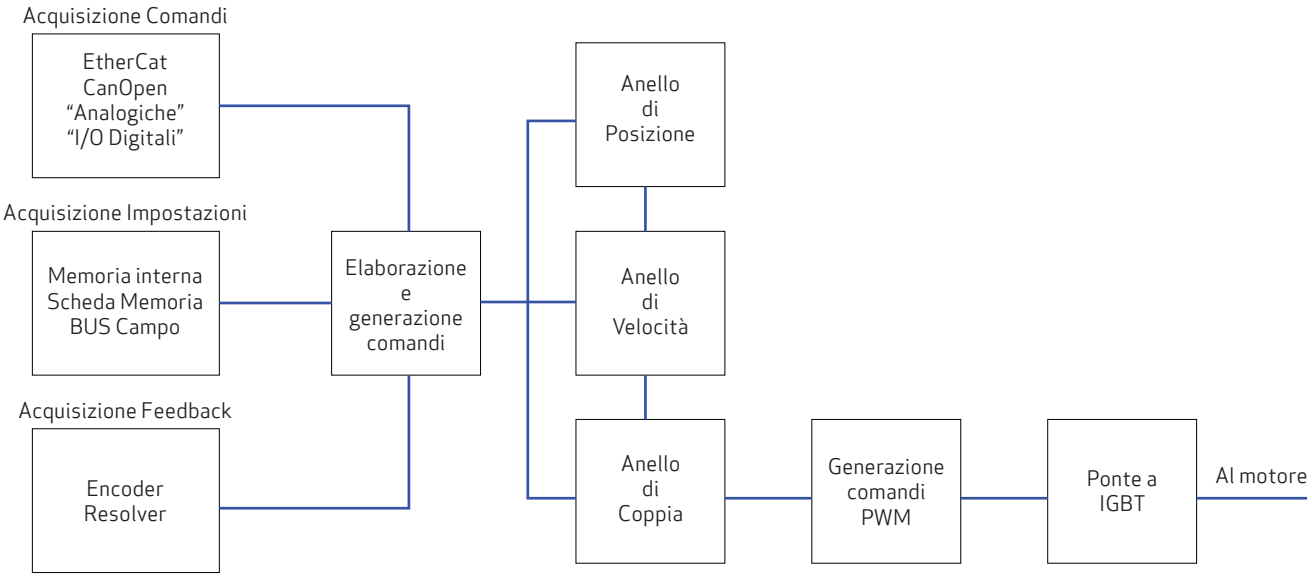
ID modulo	Cap. totale uF
Alimentazione L50	1800
Alimentazione L150	4500
Size L50	130
Size L75	340
Size L100	340
Size L200	2720

Per le macchine a ciclo rapido e movimento elevato è possibile ridurre la maggior parte dell'energia dissipata dalla resistenza frenante.

A 200 cicli/min, l'aggiunta di un modulo ABC può consentire un risparmio fino a 3 kW di energia di frenatura; una nota esplicativa aiuterà il progettista della macchina a definire se e quanti ABC aggiungere nella configurazione del DM2020.

2.3. Modulo asse

2.3.1. Descrizione generale funzionalità

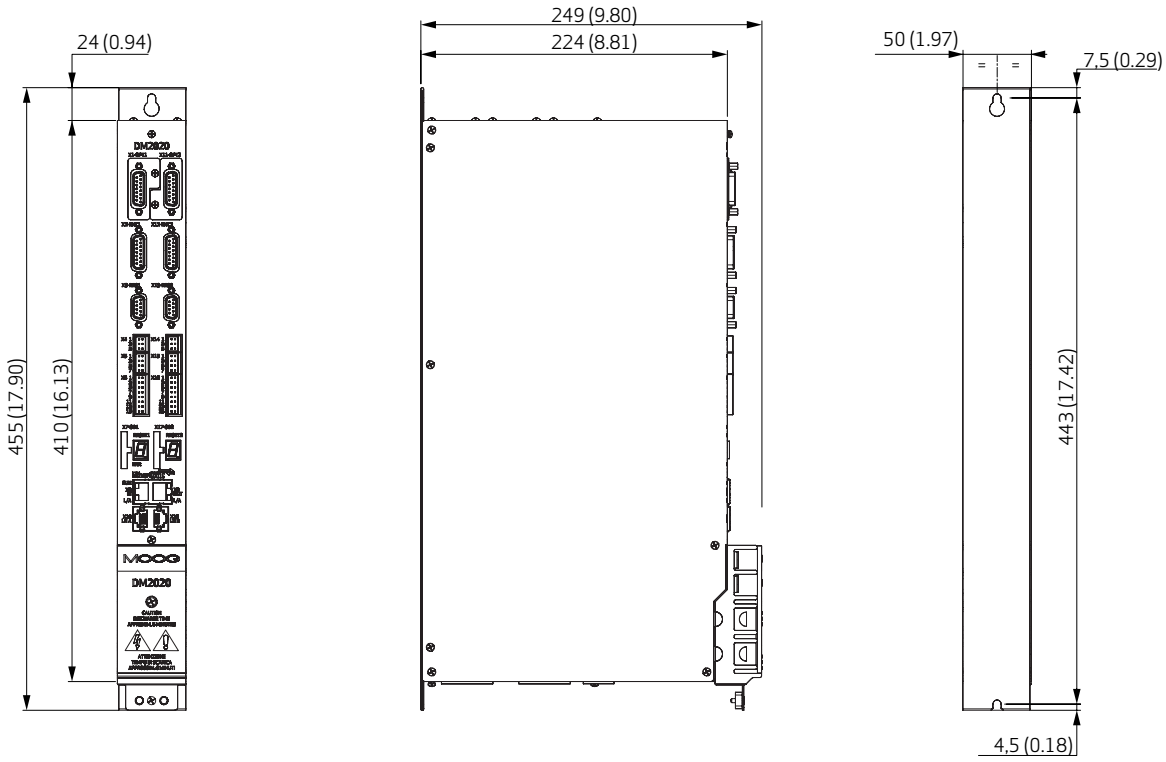


FUNZIONALITÀ
Controllore di posizione
Controllore di velocità
Controllore di coppia
Interfaccia seriale RS232
Interfaccia EtherCAT
Interfaccia CANOpen
Riferimento analogico
Generazione Encoder simulato
Gestione I/O analogici
Gestione I/O digitali
Modalità Sensorless
Registrazione dati

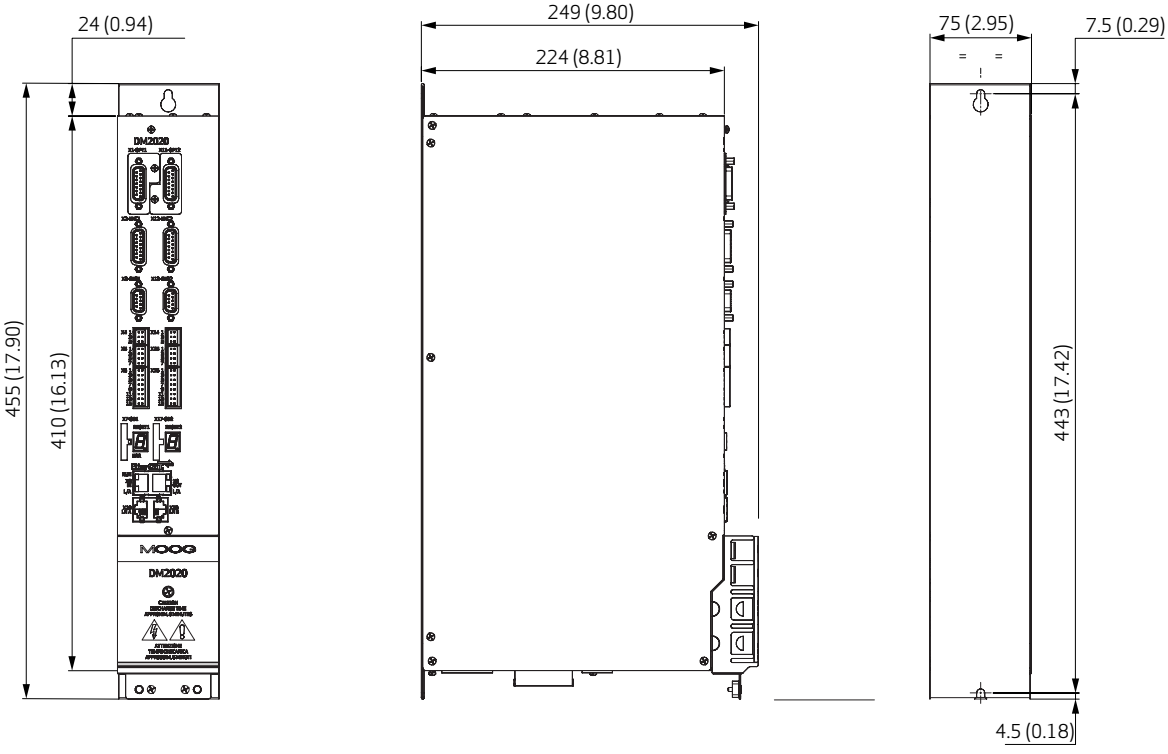
Modello	L50	L75	L100	L200
DATI ELETTRICI				
Tensione ausiliaria	24 Vdc +/- 10 %			
Tensione DC-link	da 282 a 744 Vcc			
Corrente nominale	da 2 a 16 Arms	da 24 a 32 Arms	da 48 a 64 Arms	da 96 a 128 Arms
Corrente di picco Arms	da 4 a 32 Arms	da 48 a 64 Arms	da 96 a 128 Arms	da 192 a 256 Arms
Protezioni	Protezione termica su dissipatore, NTC e Bimetallico 85 °C Rilevamento insufficiente tensione (under Voltage) o sovratensione (over Voltage)			
Raffreddamento	Naturale/ventilazione integrata	Ventilazione integrata		
DATI MECCANICI				
Peso	4.4/5.8 kg	7.2/8.6 kg	8.6 kg	17.5 kg
Altezza	455 mm (17.91 inch)			
Larghezza	50 mm (1.97 inch)	75 mm (2.95 inch)	100 mm (3.94 inch)	200 mm (7.87 inch)
Profondità	249 mm (9.80 inch)			

2.3.2. Dimensioni

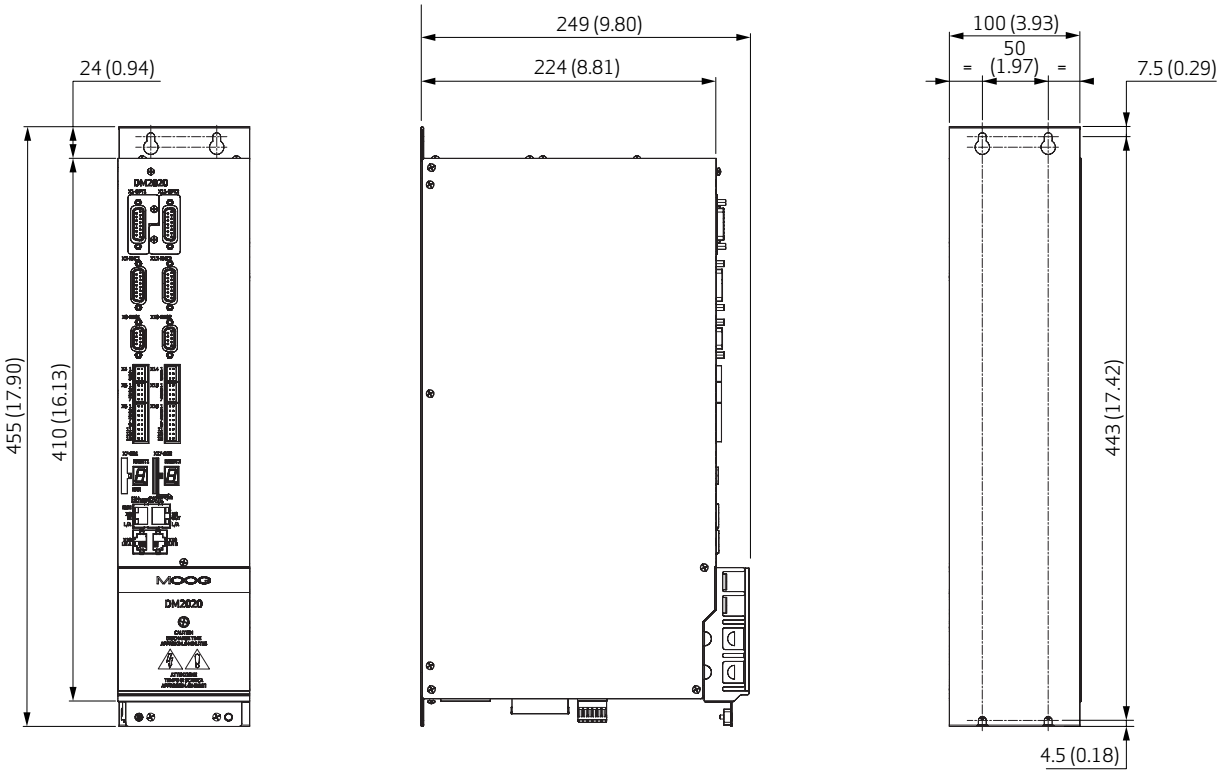
Modulo L50 (1,97 inch)



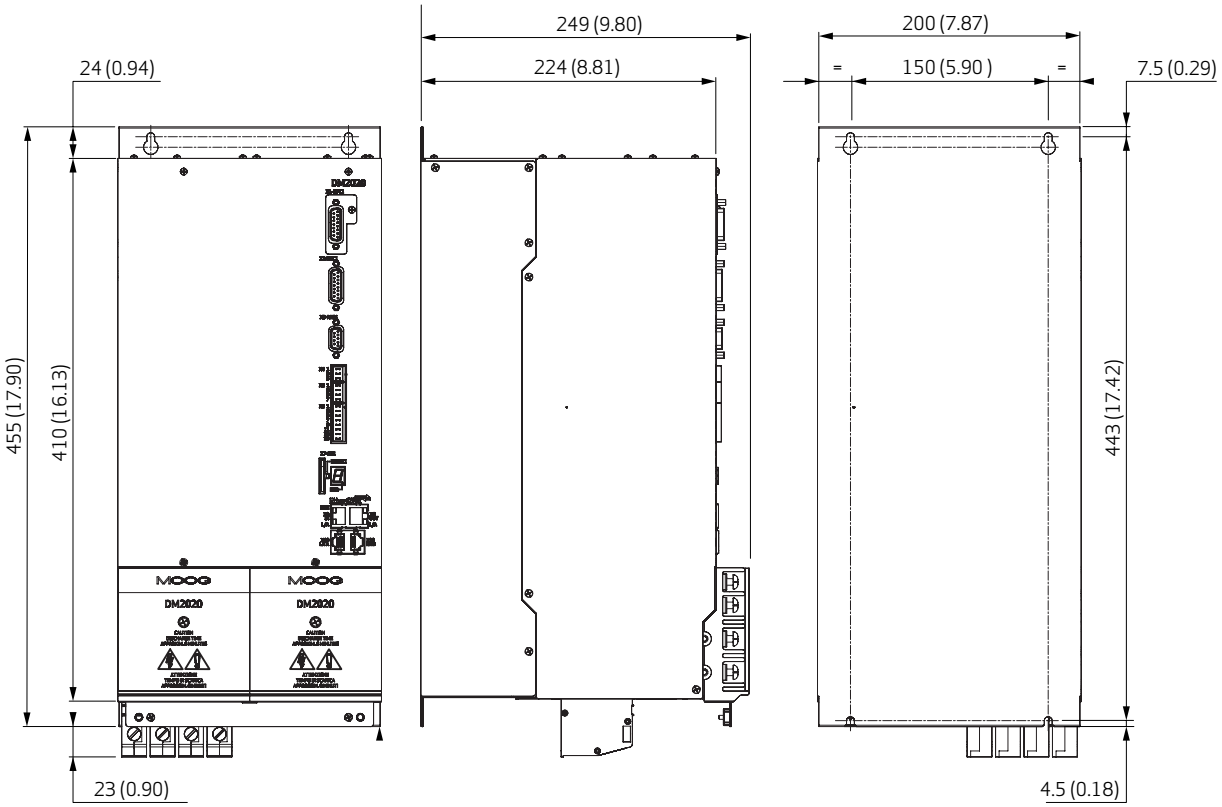
Modulo L75 (2,95 inch)



Modulo L100 (3,94 inch)



Modulo L200 (7,87 inch)



2.3.3. Trasduttori di posizione

Il DM2020 è in grado di gestire i seguenti trasduttori di posizione sia nel caso in cui vengano montati sul motore sia che vengano posizionati sulla macchina e utilizzati come secondo trasduttore:

- Resolver
- Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Singolo Giro con e senza Hiperface
- Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Multi Giro con e senza Hiperface
- Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Singolo Giro con e senza EnDat
- Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Multi Giro con e senza EnDat
- Encoder Heidenhain EnDat 22 full digital
- Encoder Incrementale TTL (come opzione su X1).
- Encoder lineare Heidenhain con EnDat

2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli

In figura sono riportati tutti i connettori del modulo-asse con riferimento a una struttura "doppio asse":

I connettori che consentono l'interfaccia con il campo e con altri moduli sono elencati in tabella.

Codice	**Potenza (W)**	**Note**
X1	X11	Encoder opzionale (può avere le stesse funzionalità di X2 ed in più l'encoder TTL incrementale)
X2	X12	Encoder del motore o di macchina
X3	X13	Resolver del motore
X4	X14	Interfaccia STO
X5	X15	Interfaccia digitale programmabile
X6	X16	Interfaccia I/O: I/O analogico, I/O digitale, Driver OK, riavvio
X7	X17	Scheda memoria e display
X8	X9	Interfaccia EtherCAT
X10A	X10B	Interfaccia CANOpen
X18	X19	Connettore freni
X20	X21	Connettore motori
24 Volt		
0 Volt		
BUS +DC		
BUS –DC		
Collegamento GND		

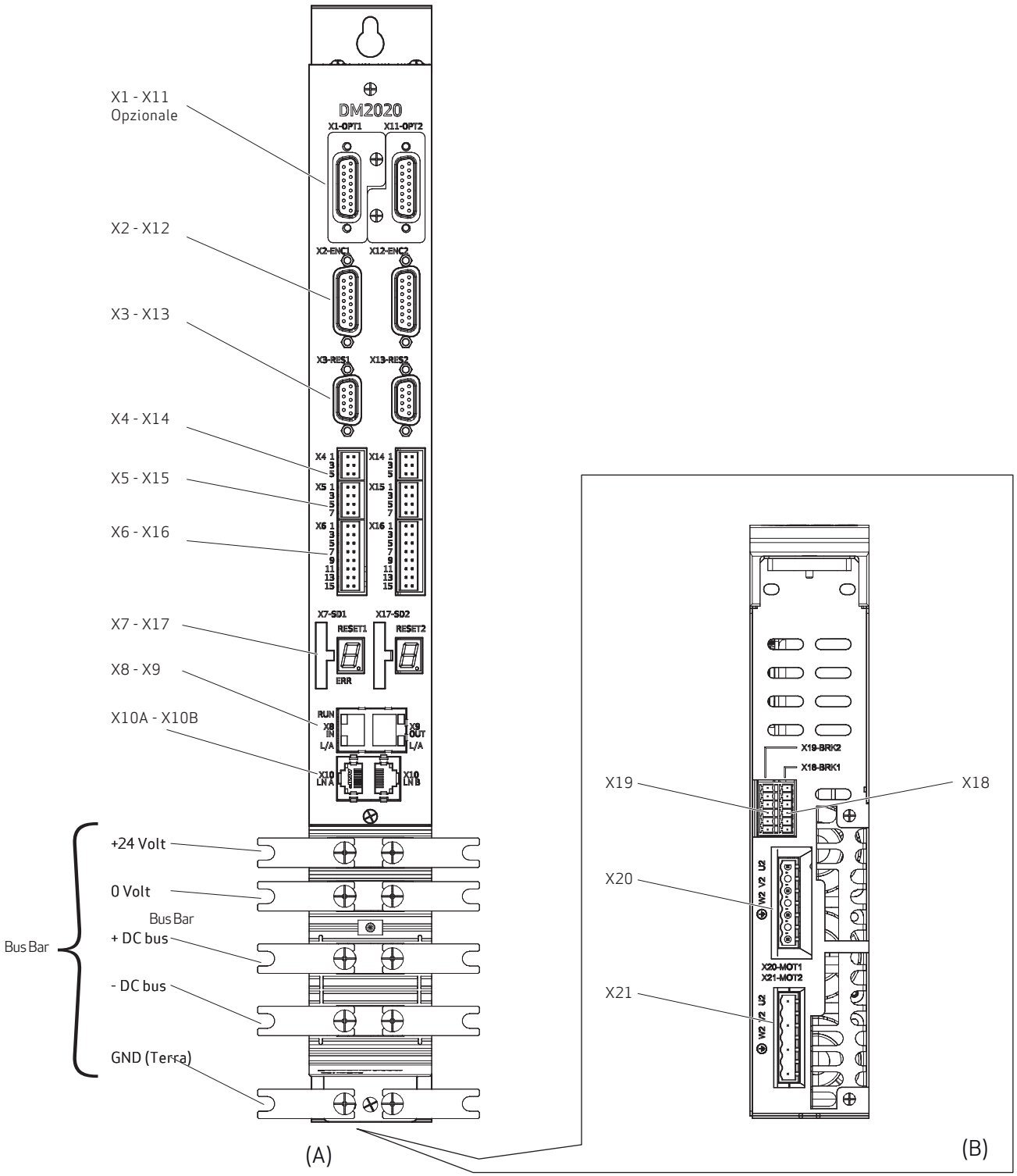


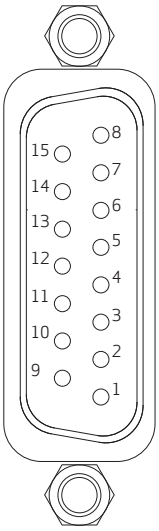
Fig 2.11 Modulo doppio Asse: vista frontale (A) e inferiore (B)

2.3.5. Layout connettori e altre interfacce sul modulo asse

Di seguito vengono riportate le tabelle dei pin dei connettori relativi al modulo asse, nelle varie configurazioni possibili.

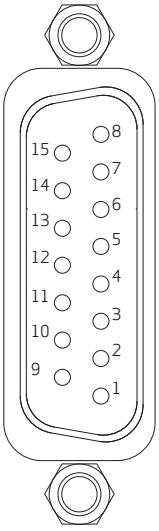
Connettore X1 (X11) (*)

PIN	Funzione Encoder incrementale TTL	Funzione Encoder Sinusoidale
1	+5 V (max 100 mA)	B
2	GND (Encoder e PTC)	0 V supply
3	W-	A
4	W+	Up supply
5	V+	Data+
6	V-	n.c.
7	A+	Term A
8	A-	CLOCK +
9	C+	B+
10	C-	0 V Sense
11	U+	A+
12	U-	Up Sense
13	B-	Data
14	B+	Term B
15	PTC	CLOCK



Per collegare degli Hall Sensor usare il connettore X1(X11), come indicato nella seguente tabella:

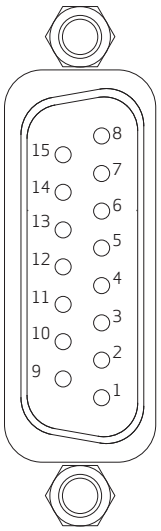
PIN	Connettore sonde Hall differenziali	Connettore sonde Hall Single ended
1	+5 Volt	+5 Volt
2	0 V Supply	0 V Supply
3	W-	n.c.
4	W+	W+
5	V+	V+
6	V-	n.c.
7	n.c.	n.c.
8	n.c.	n.c.
9	n.c.	n.c.
10	n.c.	n.c.
11	U+	U+
12	U-	n.c.
13	n.c.	n.c.
14	n.c.	n.c.
15	PTC-NTC-Mot	PTC-NTC-Mot



(*) La presenza del connettore X1 (X11) è opzionale.

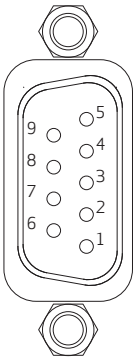
Connettore X2 (X12)

PIN	Funzione Encoder digitale	Funzione Encoder "full digital"
1	B	n.c.
2	0 V supply	0 V supply
3	A	n.c.
4	Up supply	Up supply
5	Data+	Data+
6	n.c.	n.c.
7	Term A	Term A
8	CLOCK +	CLOCK +
9	B+	n.c.
10	0 V Sense	0 V Sense
11	A+	n.c.
12	Up Sense	Up Sense
13	Data	Data
14	Term B	Term B
15	CLOCK	CLOCK



Connettore X3 (X13) interfaccia resolver

PIN	FUNZIONE
1	COS
2	COS+
3	GND
4	SIN
5	SIN+
6	TERM A
7	8 kHz
8	TERM B
9	8 kHz+

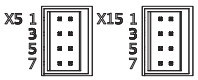


Connettore X4 (X14), interfaccia STO

PIN	Denominazione	Funzione
1	+24 V S1	Ingresso alimentazione STO
2	0 V S1	0 Volt corrispondente
3	+24 V S2	Ingresso alimentazione STO
4	0 V S2	0 Volt corrispondente
5	FEEDBACK S1	Uscita canale S1
6	FEEDBACK S2	Uscita canale S2

Connettore X5 (X15), interfaccia programmabile

MODALITÀ	FUNZIONE
0	RS232 con 2 ingressi digitali
1	RS232 con 1 ingresso digitale ed 1 uscita digitale
2	Encoder simulato
3	Monitor sincronismi rete EtherCAT
4	3 ingressi digitali
5	3 uscite digitali
6	1 ingresso digitale e 2 uscite digitali
7	2 ingressi digitali ed 1 uscita digitale



N° pin	MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1	+24 Volt uscita							
2	INP A +	OUT A +	A +	SYNC 0 +	INP A +	OUT A +	INP A +	OUT A +
3	INP A -	OUT A -	A -	SYNC 0 -	INP A -	OUT A -	INP A -	OUT A -
4	INP B +	INP B +	B +	SYNC 1 +	INP B +	OUT B +	OUT B +	INP B +
5	INP B -	INP B -	B -	SYNC 1 -	INP B -	OUT B -	OUT B -	INP B -
6	RX	RX	C +	SM 2 +	INP C +	OUT C +	OUT C +	INP C +
7	TX	TX	C -	SM 2 -	INP C -	OUT C -	OUT C	INP C -
8	0 Volt							

INFORMAZIONE
La massima corrente prelevabile dal PIN 1 (Uscita +24 Volt) è pari a 200 mA

DETTAGLI SULLE VARIE MODALITÀ:

Descrizione Modalità 0

In questa modalità i tre canali vengono configurati come 2 ingressi digitali più la linea seriale RS232.

Descrizione Modalità 1

In questa modalità i tre canali vengono configurati come 1 uscita digitale, 1 ingresso digitale più la linea seriale RS232.

Descrizione Modalità 2

In questa modalità sul connettore vengono generati i segnali di un encoder incrementale partendo dalle informazioni interne al drive (posizione istantanea del motore) e con il quale è possibile chiudere il controllo di posizione della macchina, tramite un PLC esterno, lasciando all'azionamento il controllo di velocità con riferimento analogico.

Il numero degli impulsi dell'encoder è configurabile in multipli di 2, a partire da 128 impulsi/giro, fino a 8192 impulsi/giro.

L'ampiezza del marker sull'uscita C è configurabile come ¼ , ½ e 1 impulso.

La configurazione di base è di 4096 Impulsi per giro meccanico del motore con marker ¼.

Descrizione Modalità 3

La modalità 3 consente di monitorare i segnali di sincronismo della rete EtherCAT utilizzati per la sincronizzazione dei vari moduli, funzionanti con clock distribuito.

Il segnale SYNC 0 ha un periodo di 62.5 us (16 kHz) e corrisponde al tempo di servo base.

Il segnale SYNC 1 ha periodo pari al periodo di comunicazione impostato per la rete EtherCAT e serve a sincronizzare i dispositivi sulla ricezione del pacchetto dati.

Il segnale SM2 indica il momento effettivo della ricezione del pacchetto dati da parte del dispositivo.

Descrizione Modalità 4-5-6-7

Ogni ingresso digitale (TTL Line driver, differenziale), può essere configurato come segue:

- Drive Enable
- Reference Enable
- Quick Stop
- Reset Alarm
- Limit switch (CCW e CW)

Ogni uscita digitale può essere configurata come segue:

- Copia del Limit switch (se programmato sugli input digitali disponibili su J6).
- Warning per temperatura motore
- Warning per I^2T motore
- Warning per temperatura drive

ATTENZIONE
Il connettore X5 (X15) non è opto-isolato

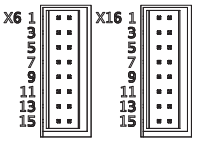
INFORMAZIONE
L'alimentazione a 24 Volt disponibile sul connettore, può essere usata per alimentare dei dispositivi esterni

INFORMAZIONE
Si consiglia l'uso di un cavo twistato e schermato per il collegamento tra i vari dispositivi ed il Drive

Connettore X6, X16

Sono presenti I/O analogici e digitali:

PIN	Denominazione	Funzione
1	IN AN 1 +	Ingresso positivo input analogico 1 risoluzione 12 bit, campionamento 3.9 us (256 kHz)
2	IN AN 1 -	Ingresso negativo input analogico 11, risoluzione 12 bit, campionamento 3.9 us (256 kHz)
3	IN AN 2 +	Ingresso positivo input analogico 2 risoluzione 12 bit, campionamento 3.9 us (256 kHz)
4	IN AN 2 -	Ingresso negativo input analogico 2 risoluzione 12 bit, campionamento 3.9 us (256 kHz)
5	OUT AN 1	Uscita analogica 1, risoluzione 12 bit
6	OUT AN 2	Uscita analogica 2, risoluzione 12 bit
7	+24VOLT	Ingresso 24 Volt per l'alimentazione degli output digitali
8	0 VOLT	Massa comune degli I/O digitali
9	OUT DIG 1	Uscita digitale 1, opto-isolata
10	OUT DIG 2	Uscita digitale 2, opto-isolata
11	DRIVE_OK	Contatto drive ok
12	DRIVE_OK	Contatto drive ok
13	IN DIG 1	Ingresso digitale 1, veloce, opto-isolato
14	IN DIG 2	Ingresso digitale 2, veloce, opto-isolato
15	RESTART	Reset del modulo
16	0 VOLT	Massa comune degli ingressi analogici



INFORMAZIONE
Le due masse sui pin 8 e 16 sono separate per aumentare la reiezione al rumore elettrico indotto dai cablaggi

Programmazione I/O analogici e digitali connettore X6:

Opzioni Analog Input 1 e 2

- Riferimento di coppia
- Riferimento di velocità
- Non utilizzato al momento
- Limitazione di corrente (coppia massima erogabile)

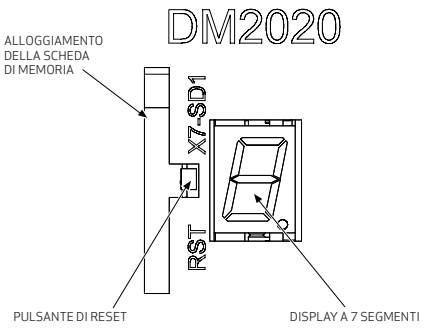
Opzioni Analog Out 1 e 2

- Riferimento di corrente
- Velocità attuale
- Non utilizzato
- Corrente di fase (misurata sulle fasi U e V).
- Errore di velocità
- Errore di posizione

Opzioni Digital Out 1
- Copia del Limit Switch (se programmato sugli input digitali)
- Warning per temperatura motore
- Warning per I^2T motore
- Warning per temperatura drive
- Home eseguita

Opzioni Digital Input
- Drive enable
- Reference enable
- Quick stop
- Reset alarm
- Limit switch (CCW e CW)
- "Capture" di posizione con attivazione di procedure dedicate (Touch probe)

Connettore X7 (X17)



Alloggiamento per scheda di memoria

Inserendo una SD card è possibile salvare informazioni di varia natura: file di log e/o parametri.

Pulsante di reset

Situato a fianco della scheda di memoria, premuto provoca l'inizializzazione della sezione di controllo dell'azionamento; premuto a lungo (> 3 secondi) provoca l'accesso alla routine di Boot del drive e la possibilità di scaricare una versione diversa di SW di controllo, tramite la GUI.

Display a led a 7 segmenti

Indica lo stato dell'asse dopo l'inserzione della 24 V ausiliaria.
Il significato dei vari messaggi è riportato nella seguente tabella:

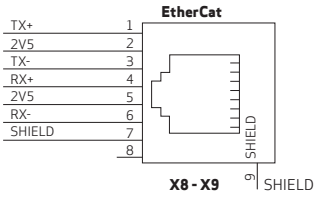
Messaggio display	Identificativo stato	Note
I	Inizializzazione	L'azionamento ha completato la fase di inizializzazione
S	Ready	L'azionamento è pronto per essere abilitato
E	Abilitato	L'azionamento sta controllando il motore
F	Fault	L'azionamento è in allarme
8 lampeggiante	Boot via Seriale	L'azionamento è in fase di programmazione via linea seriale RS 232
b lampeggiante	Boot via Ethercat	L'azionamento è in fase di programmazione via EtherCAT

INFORMAZIONE
Se la Modalita di Funzionamento scelta fosse "Analogico, in caso di Fault, alla lettera F seguirebbe un codice a 2 cifre che indentifica l'allarme presente. La corrispondenza è reperibile al paragrafo "6.3.1. Visualizzazione Allarmi in Modalita di Funzionamento "Analogico"" .

Connettore X8 (X9): interfaccia EtherCAT

Il cavo è un cavo Ethercat standard , e il connettore un RJ45.

Led	Nome	Descrizione	
X8 - RUN	EtherCAT Run Indicator	OFF	Il drive si trova nello stato INIT
		BLINKING	Il drive si trova nello stato PRE-OPERATIONAL
		SINGLE-FLASH	Il drive si trova nello stato SAFE-OPERATIONAL
		ON	Il drive si trova nello stato OPERATIONAL
		FLICKERING	Il drive si trova nello stato BOOTSTRAP
X8 - L/A	EtherCAT Link/ Activity	OFF	La porta ethernet di ingresso è chiusa
		ON	La porta ethernet di ingresso è aperta
		FLICKERING	La porta ethernet di ingresso è aperta ed è presente attività di rete
X9 - L/A	EtherCAT Link/ Activity	OFF	La porta ethernet di ingresso è chiusa
		ON	La porta ethernet di ingresso è aperta
		FLICKERING	La porta ethernet di ingresso è aperta ed è presente attività di rete



Connettore X10A (X10B): interfaccia CANOpen

Il connettore è un RJ45 e la piedinatura è riportata nella seguente tabella:

N° pin	Denominazione	Funzione
1	Can_H	Terminale Positivo linea CAN
2	Can L	Terminale Negativo linea CAN
3	0V_Can	0 Logico linea CAN
4	Aux_Ps_Fault	Segnale (negato) dello stato dell'alimentatore
5	Addr_dx	Indirizzo dx per la comunicazione interna
6	Ps_out	Uscita comandi dall'Alimentatore
7	Addr_sx	Indirizzo sx per la comunicazione interna
8	+5VCan	Alimentazione linea CAN (fornita dall'alimentatore).
SH	Shiedl	Schermo

INFORMAZIONE
La connessione PC Azionamento via CAN attualmente viene eseguita utilizzando un adattatore USB CAN della IXXAT Automation(www.ixxat.com) modello VCI V3; altri modelli o dispositivi possono essere aggiunti alla GUI su richiesta.

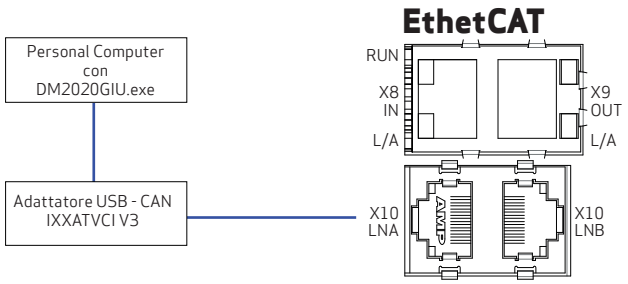


Fig 2.12 Collegamento dedicato PC-Asse via CAN

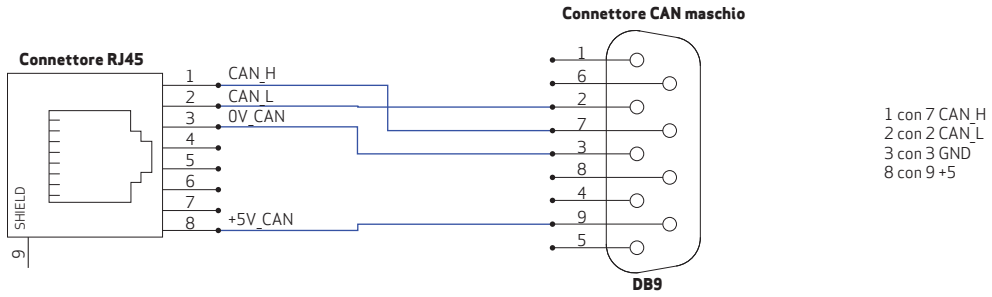
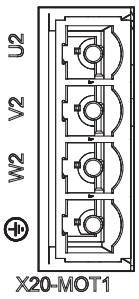


Fig 2.13 Disegno connessione CAN RJ45 DB9

Connettore X20 e connettore X21

Alimentazione dei motori

Pin	Funzione
1	fase U
2	Fase V
3	Fase W
4	GND

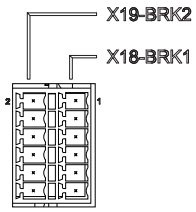


Il cavo deve essere schermato. La connessione dello schermo verso massa può essere chiusa con una fascetta conduttrice, con cui collegare il cavo alla staffa metallica da fissare sotto il drive.

Connettore X18 (X19) – Gestione Freno Motore

La presenza di questo connettore è opzionale.

L'azionamento può controllare il freno eventualmente presente sul motore tramite un hardware dedicato ma opzionale.



ATTENZIONE

Nel caso di alimentazione esterna del freno, se questa viene a mancare, il DM2020 provvede in automatico ad alimentare il freno con l'alimentazione ausiliaria del sistema

ATTENZIONE

Il collegamento al freno motore non garantisce in maniera certificata la sicurezza del personale. In particolare i carichi verticali necessitano di un freno meccanico supplementare da azionare in maniera "sicura", ad esempio tramite apposite schede di sicurezza

AVVERTENZA

Nel caso di assenza dell'alimentazione dedicata occorre che l'alimentazione ausiliaria del sistema sia correttamente dimensionata e che le tolleranze rispettino quelle richieste dal freno comandato

AVVERTENZA

In caso di collegamenti con cavi "lunghi" o di ridotta sezione, sui quali la caduta di tensione può assumere un valore importante a freno attivato, misurare la tensione sull'ingresso del freno e verificarne la funzionalità in rilascio e in frenatura

Il freno può essere abilitato in quattro modi differenti:

1. Secondo una condizione logica definibile dall'utente (disabilitazione/abilitazione dell'asse)
2. Con un comando via bus di campo
3. Con un input digitale opportunamente programmato
4. Tramite apposito comando via software della GUI

INFORMAZIONE

Nel caso il freno fosse alimentato internamente al drive si deve tener presente che la corrente assorbita dal freno entra nel computo dell'assorbimento del sistema

2.3.6. Cavi

Sezione cavi moduli asse

Modulo Asse	Asse1 connettore X20 Asse2 connettore X21	Freno Asse1 connettore X18 Freno Asse2 connettore X19	Lunghezza max cavi motore, per asse	Capacità massima dei cavi	I/O (X6-X16)
2A	2,1 mm^2 AWG14	1 mm^2 AWG16	100 m	< 150 pF/m	0,22-1 mm^2 AWG16
4A					
6A					
8A					
16A	5,3 mm^2 AWG10				
24A	8,4 mm^2 AWG8				
32A					
48A	13 mm^2 AWG6				
64A	16 mm^2 AWG4				
96 A	26 mm^2 AWG3				
128 A	33 mm^2 AWG2				

Vedere paragrafo “8.2. Tabella di conversione Metrico/AWG” per la tabella di conversione metrico/AWG.

È previsto l’utilizzo di motori in classe F o superiore e adatti a essere alimentati con forme d’onda modulate PWM ad alta frequenza. Particolare attenzione deve essere posta all’uso di cavi adeguati.

Il cavo e l’avvolgimento del motore possono dar luogo con lo stadio finale dell’azionamento a un circuito oscillante che aumenta la tensione massima del sistema; i parametri che concorrono a determinare tale tensione massima sono la capacità e la lunghezza dei cavi, l’induttanza del motore, la frequenza e i fronti di salita della modulazione PWM e quindi si consiglia un’analisi dei suddetti parametri allo scopo di evitare tensioni troppo elevate per applicazioni con problematiche particolari.

Il nostro Servizio Applicazioni è disponibile per il supporto necessario.

2.4. Sicurezza e direttive d'utilizzo

2.4.1. Descrizione generale relative alla sicurezza

L'intervento sull'apparecchiatura in funzione è permesso solo a personale qualificato.

L'alimentazione dall'azionamento al motore può essere rimossa in "maniera sicura". In questo modo quando lo stadio di potenza sicuro viene disabilitato, il motore non è in grado di produrre coppia.

Durante il funzionamento gli azionamenti, a seconda del grado di protezione meccanica dell'installazione nel quadro elettrico, possono presentare parti scoperte sotto tensione.

L'apparecchiatura durante il normale funzionamento non deve essere accessibile e tutte le coperture e le porte dei quadri elettrici devono essere mantenute chiuse.

I collegamenti di potenza e di controllo possono essere sotto tensione anche a motore fermo.

Durante il funzionamento gli azionamenti possono raggiungere temperature anche di 80 °C.

Si possono verificare archi di tensione con danni a persone e contatti per cui in particolare occorre evitare di allentare o sconnettere i collegamenti elettrici quando gli azionamenti sono sotto tensione e aspettare comunque almeno otto minuti, dopo aver tolto la tensione di alimentazione, prima di toccare i componenti sotto tensione o allentare le connessioni.

I condensatori possono presentare tensioni pericolose fino a otto minuti dopo la rimozione della tensione di rete e comunque per sicurezza occorre misurare la tensione nel circuito corrente continua (BUS) e aspettare fino a quando la tensione scende sotto i 40 V.

2.4.2. Funzione di sicurezza STO

2.4.2.1. Descrizione

Gli azionamenti DM2020 comprendono di serie la funzione STO (Safety Torque Off) che provvede alla protezione (per il personale) contro il riavvio accidentale dell'azionamento.

Il DM2020 nella versione standard contiene la funzione STO da usarsi come interblocco contro ri-partenze accidentali del motore.

La funzione STO può essere utilizzata per togliere l'alimentazione al fine di impedire un avviamento accidentale.

La funzione disattiva la tensione di controllo dei semiconduttori di potenza dello stadio di uscita del convertitore, impedendo all'azionamento di generare la tensione richiesta per la rotazione del motore.

Utilizzando questa funzione, è possibile eseguire operazioni di breve durata e/o interventi di manutenzione sulle parti non elettriche del macchinario senza disinserire l'alimentazione.

Tale funzione deve essere abilitata da un controllo esterno sicuro (meccanico o a semiconduttore) o da un'apposita scheda di sicurezza esterna.

Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo "7.3. Funzione Safe Torque Off".

2.4.2.2. Direttive per la sicurezza

ATTENZIONE
I carichi sospesi devono in ogni caso essere bloccati meccanicamente in modo sicuro. La funzione STO,se attivata non garantisce la tenuta del carico sospeso

ATTENZIONE
Rimuovendo la 24 Vdc dai due ingressi del connettore STO il motore rimane senza controllo

ATTENZIONE
La funzione STO non garantisce una separazione elettrica dall'uscita di potenza per cui se è necessario un intervento sul cavo del motore, bisogna staccare l'azionamento dalla rete e aspettare che si esaurisca il tempo di scarica del circuito intermedio

AVVERTENZA
Quando si utilizza la funzione STO occorre rispettare la seguente sequenza di operazione
1. *Arrestare il movimento in modo regolato, ponendo il valore nominale della velocità a zero*
2. *Al raggiungimento della velocità zero, e in caso di carico sospeso, bloccare meccanicamente il carico stesso*
3. *Disabilitare l'azionamento e a questo punto attivare la funzione STO*

Tensione d'ingresso	**24 V +/- 10 %**
Corrente d'ingresso massima	50 mA +/- 10 %

Tab 2.7 Caratteristiche elettriche funzione STO

2.4.3. Direttive di utilizzo dei Drive

È assolutamente importante che i dati tecnici dei moduli e le indicazioni sulle modalità di collegamento (targhetta e documentazione) siano disponibili e rispettati.

Solo personale tecnico qualificato, che abbia familiarità con il trasporto, l'installazione, il montaggio, la messa in servizio può essere incaricato di tali attività.

Il personale qualificato deve conoscere e osservare le seguenti norme:

- IEC 60364 e IEC 60664
- Disposizioni antinfortunistiche nazionali

Gli azionamenti contengono elementi sensibili alle scariche elettrostatiche, che possono essere danneggiati da una manipolazione toccando un oggetto conduttore che sia messo a terra.

Si consiglia pure di scaricare la propria carica elettrostatica prima di manipolare l'azionamento e di posizionarlo su una superficie conduttiva.

2.4.3.1. Uso conforme

Gli azionamenti sono dispositivi sicuri che vengono inseriti in impianti elettrici o macchine elettriche e che possono essere azionati solo come parti integrate di tali impianti o macchine.

Il costruttore della macchina deve generare un'analisi del rischio per la macchina e prendere misure adeguate per evitare movimenti imprevisti che possano causare lesioni o danni a persone o cose.

Se gli azionamenti vengono usati in zone residenziali, commerciali o in piccoli ambienti industriali, filtri aggiuntivi devono essere implementati dall'utente a seguito di misure sull'impianto complessivo.

2.4.3.2. Quadro elettrico e collegamenti

Gli azionamenti devono funzionare solo in quadro elettrico e armadio chiuso. Tenendo conto delle condizioni ambientali esterne, la ventilazione o il raffreddamento possono essere necessari.

Usare solo conduttori di rame per il cablaggio.

Le sezioni dei conduttori devono rispettare la norma IEC 60204.

2.4.3.3. Alimentazione

Gli azionamenti della serie DM2020 (categoria di sovratensione III secondo EN 61800-5-1) possono essere alimentati da reti elettriche industriali trifase messe a terra (sistema TN, TT con neutro a terra e corrente nominale simmetrica non superiore a 10 KA a 208 V -10 %, 230 V, 240 V, 400 V o 480 V +10 %).

Le sovratensioni tra le fasi e l'alloggiamento dell'azionamento non devono essere maggiori di 1000 V di picco.

Secondo la norma EN61800-3 i picchi transitori di tensione (< 50 ms) tra le fasi non devono superare i 1000 V.

Picchi transitori di tensione (< 50 µs) tra una fase e l'alloggiamento non devono superare 2000 V.

2.4.3.4. Motori

Gli azionamenti DM2020 sono stati progettati per pilotare motori sincroni brushless e asincroni con controllo di coppia, velocità e/o posizione. La tensione nominale dei motori deve essere almeno dello stesso livello della tensione DC-link/√2 prodotta dall'azionamento.

2.4.3.5. Uso vietato

Impieghi differenti da quelli descritti nel paragrafo "2.4.3.1. Uso conforme" non sono previsti e possono causare danni a persone, apparecchiature o cose in genere.

L'uso dell'azionamento è normalmente proibito nei seguenti ambienti:

- zone a rischio di esplosione
- aree con presenza di acidi corrosivi e/o elettricamente conduttivi, soluzioni alcaline, vapori, oli
- direttamente su reti elettriche non collegate a terra o su alimentazioni messe a terra asimmetricamente con una tensione maggiore di 240 V
- su navi o impianti off-shore

L'installazione e l'avviamento dell'azionamento sono proibiti nei casi in cui la macchina su cui è installato:

- non è conforme ai requisiti della Direttiva Macchine CE
- non è conforme alle Direttive sulla compatibilità elettromagnetica o alle Direttive Bassa Tensione
- non è conforme a una qualche direttiva nazionale

Il controllo della tenuta dei freni da parte dell'azionamento DM2020 non è considerato sufficiente in quelle applicazioni in cui la sicurezza del personale deve essere assicurata tramite il freno.

Pagina lasciata volutamente bianca per motivi di impaginazione

3. OMOLOGAZIONI

3.1. CE

Secondo le Direttive della Comunità Europea gli azionamenti devono essere conformi a:

- Direttiva EMC 2004/108/CE
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE

Il DM2020 è stato testato in un laboratorio autorizzato per la verifica dei parametri che consenta di dichiarare la conformità alle suddette Direttive.

Per quanto concerne la compatibilità elettromagnetica il DM2020 fa riferimento agli ambienti industriali categoria C3.

AVVERTENZA
In un ambiente domestico il DM2020 può emettere disturbi a radio frequenza

INFORMAZIONE
Il costruttore della macchina o apparato finale NON DEVE utilizzare gli azionamenti se non esiste la documentazione che ne garantisca il soddisfacimento dei requisiti della Direttiva Macchine 2006/42/CE

CENELEC Memorandum N°3

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'/ *EC DECLARATION OF CONFORMITY*

Il sottoscritto, rappresentante il seguente costruttore / *The undersigned, representing the following manufacturer*

MOOG ITALIANA S.r.l., Sede di Casella / *Casella Site*
Via Avosso 94, Casella (Genova), Italy

dichiara qui di seguito che i prodotti / *herewith declares that the products*

Azionamenti Serie / *Drives Series*: DM2020

risultano in conformità' a quanto previsto dalle seguenti direttive comunitarie / *are in conformity with the provisions of the following EC directives*
(comprese tutte le modifiche applicabili / *including all applicable amendments)*

rif./ *ref* nr	titolo / *title*
2006/95/EC	Direttiva Bassa Tensione / *Low Voltage Directive*
2004/108/EC	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica / *EMC Directive*

e che sono state applicate le norme armonizzate, o parti di esse, indicate di seguito / *and that the following harmonized standards, or parts thereof, have been applied*

nr	*issue*	titolo / *title*
EN 50178	1997	*Electronic equipment for use in power installations*
EN 61800-3	2004	*Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC product standard including specific test methods*
EN 61800-3: 2004 A1	2012	*Adjustable speed electrical power drive systems. Amendment 1*

Altri riferimenti o informazioni richiesti dalle direttive comunitarie applicabili / *Other references or information required by the applicable EC directives:* La conformità dei prodotti è subordinata all'installazione dei filtri e alle procedure contenute nei rispettivi "Manuale di installazione". L'utilizzatore ha la responsabilità primaria nel seguire le raccomandazioni del costruttore riguardo alle problematiche EMC./ *The conformity of products is subjected to the installation of filters and to the procedures included in the proper "Installation Manual". The user has the primary EMC responsibility in following the recommendations of the manufacturer.*

Ultime due cifre dell'anno in cui e' stata affissa la marcatura CE / *Last two digits of the year in which the CE marking was affixed*: 11

Casella, 09 Aprile , 2015

Gianfranco Costa

OPERATION MANAGER

Fig 3.1 Dichiarazione CE di conformità

3.2. Safety e Safe Torque Off (Blocco al riavvio)

Il DM2020 integra la funzione Safe Torque Off (STO) secondo le norme EN 61800-5-2; EN/ISO 13849-1:2006. (SILCL 3 PL “e” (come da certificato nel seguito). La funzione corrisponde inoltre a un arresto non controllato, secondo la categoria di arresto 0 dello standard IEC/EN 60204-1.

La convalida della funzione si basa su:

- garanzia che un singolo guasto non porti alla perdita della funzione di sicurezza
- alcuni, ma non tutti i possibili guasti, possono essere individuati
- la somma di più guasti non individuati può portare alla perdita della funzione di sicurezza

Nel caso si verifichino simultaneamente due guasti nella sezione di potenza il rischio residuo è che il motore ruoti di un angolo dipendente dal numero delle coppie polari del motore per cui ad esempio un motore a 6 poli potrà dar luogo a una rotazione massima di 60 °.

ATTENZIONE
Il costruttore della macchina e/o dell’apparato finale deve effettuare e rendere disponibile un’analisi dei rischi relativa alla macchina realizzata secondo le normative ISO12100 e ISO14121 e implementare tutte le misure necessarie a evitare che movimenti imprevisti possano arrecare danni a persone o cose. In particolare il costruttore della macchina e/o dell’apparato finale deve assicurare la conformità alle relative norme di prodotto.

Ove si sia scelto di realizzare funzioni di sicurezza mediante dispositivi elettrici/elettronici (SCRF), devono essere specificati per tali funzioni i livelli d’integrità della sicurezza (SIL) e i requisiti funzionali.

In base alla NORMA TECNICA CEI EN 62061, tale specifica deve comprendere tutte le informazioni suscettibili di influenzare la progettazione del dispositivo elettrico/elettronico, tra cui, ove applicabili:

- condizioni di funzionamento della macchina
- priorità delle funzioni che possono essere attive contemporaneamente e causare azioni conflittuali
- la frequenza di funzionamento di ogni SCRF
- tempo di risposta prescritto di ogni SCRF
- descrizione di ogni SCRF
- interfaccia di ogni SCRF con altre funzioni della macchina
- descrizione delle reazioni alle avarie e vincoli relativi al riavvio della macchina quando la reazione all’avaria provoca l’arresto della stessa
- descrizione dell’ambiente di funzionamento
- prove e apparecchiature associate (es, porte di accesso)
- frequenza dei cicli di funzionamento e fattore di utilizzazione nell’ambito dei cicli di lavoro

MOOG ITALIANA S.r.l.
Sede di Casella
Via Avosso, 94
16015 Casella (GE) - ITALIA
Telefono (39) 010.96711
Telefax (39) 010.9671280
www.moog.com

MOOG

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'
(LINGUA ORIGINALE)
ai sensi dell'Allegato II A della Direttiva 2006/42/CE

Noi,

MOOG ITALIANA S.r.l., Casella Site
Via Avosso 94, Casella (Genova), Italy

dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che il blocco logico per la funzione di sicurezza "**Coppia Disinserita in Sicurezza**" ("**Safe Torque Off** ") integrato nei nostri azionamenti serie **DM2020**

è conforme alle disposizioni della Direttiva Macchine 2006/42/CE

ed è conforme al modello sottoposto ad esame CE del tipo, che ha ottenuto la certificazione CE n. 11DM4SL01 del 5/10/2011 rilasciata dal seguente organismo notificato:

I.C.E.P.I. S.p.A. (Istituto Certificazione Europea Prodotti Industriali)
Via Paolo Belizzi, 29/31/33 - 29122 Piacenza - Italy
Numero di identificazione 0066

e che il Fascicolo Tecnico è stato costituito da:

MOOG ITALIANA S.r.l., Casella Site
Via Avosso 94, Casella (Genova), Italy

Inoltre sono state applicate le seguenti:

norme armonizzate

CEI EN 61800-5-2:2008, UNI EN ISO 13849-1:2008

Casella, 09 Aprile, 2015

Gianfranco Costa

OPERATION MANAGER

2015 CE MD DM2020.DOC - MOD.328/PMA/2/12

Fig 3.2 Dichiarazione CE di conformità

MOOG ITALIANA S.r.l.
Sede di Casella
Via Avosso, 94
16015 Casella (GE) - ITALIA
Telefono (39) 010.96711
Telefax (39) 010.9671280
www.moog.com

MOOG

EC DECLARATION OF CONFORMITY
(TRANSLATION OF THE ORIGINAL DECLARATION)
according to Annex II A of Directive 2006/42/EC

We,

MOOG ITALIANA S.r.l., Casella Site
Via Avosso 94, Casella (Genova), Italy

herewith declare that the logic unit to ensure the safety function "**Safe Torque Off**" integrated in the drives series **DM2020**

is in conformity with the provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC

and is in conformity with the model submitted to EC type-examination, which achieved the EC certificate n. 11DM4SL01 dated 5/Oct/2011 issued by the following notified body:

I.C.E.P.I. S.p.A. (Istituto Certificazione Europea Prodotti Industriali)
Via Paolo Belizzi, 29/31/33 - 29122 Piacenza - Italy
Identification number: 0066

and that the Technical File has been compiled by:

MOOG ITALIANA S.r.l., Casella Site
Via Avosso 94, Casella (Genova), Italy

and that the following standards have been applied:

harmonized standards

EN 61800-5-2:2007, EN ISO 13849-1:2008

Casella, April 9th , 2015

Gianfranco Costa

OPERATION MANAGER

2015 EC MD DM2020.DOC - MOD.328/PMA/2/12

Fig 3.3 Dichiarazione CE di conformità

i CE pi

Istituto Certificazione Europea Prodotti Industriali S.p.A.
organismo notificato n. 0066

CERTIFICATO D'ESAME CE DI TIPO
EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

11DM4SL01

■ Nome e indirizzo del detentore del certificato □ Name and address of the certificate owner	**MOOG ITALIANA S.r.l.** **Via Avosso, 94** **16015 CASELLA (GE)**
■ Costruttore □ Manufacturer	**MOOG ITALIANA S.r.l.** **Via Avosso, 94** **16015 CASELLA (GE)**
■ Genere prodotto ■ Product designation	**Funzione di coppia disinserita in sicurezza (STO) per convertitore di frequenza** Safe torque off (STO) function for frequency converter
■ Serie / Tipo □ Series / Type	**DM2020**
■ Numero e data del rapporto di verifica □ Date and number of test report	**11RT0914 - 08.09.2011**
■ Direttiva(e) della Comunità Europea ■ EC - Directive(s)	**2006/42/CE - All. IV 21** 2006/42/EC / Annex IV 21
■ Risultato dell'esame ■ Examination result	La funzione di sicurezza esaminata nel contesto delle specifiche e dei limiti riportati nel rapporto di verifica di cui sopra risulta conforme ai Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute ad esso applicabili contenuti nella Direttiva Macchine 2006/42/CE, Allegato I. The safety function examined under the specifications and limits stated in the above test report complies with the related Essential and Safety Requirements listed in the Machinery Directive 2006/42/EC, Annex I.
■ Nota ■ Remarks	Norme utilizzate per la verifica: EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008. Standard adopted for the examination: EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008. La funzione STO risulta conforme ai requisiti della norma EN 61800-5-2:2007, SIL CL 3, e della norma EN ISO 13849-1:2008, PL "e", se l'azionamento è installato ed utilizzato conformemente al relativo Manuale Istruzioni. The STO function fulfils the requirements of SILCL 3 EN 61800-5-2:2007 and PL "e" EN ISO 13849-1:2008 if the frequency converter is installed and used according to the instruction manual.
■ Condizioni di validità ■ Validity conditions	Le condizioni di validità della certificazione ICEPI sono indicate ai punti 4 e 5 del contratto per l'attività di certificazione intervenuto tra il Contraente ed ICEPI. ICEPI certification validity terms are written in clauses 4 and 5 of the EC certification activity contract between Contractor and ICEPI. La validità del certificato cessa il 04.10.2016 o anticipatamente in caso di cambiamenti normativi significativi. The certificate expires on 04.10.2016 or before in case of standard major changes.

Piacenza, 05.10.2011

Il Direttore Generale
Dott. Ing. Zaddo Elmo Esposito

via Paolo Belizzi, 29/31/33 • 29122 Piacenza • Italy
tel.: +39 0523 609585 • fax: +39 0523 591300 • e-mail: info@icepi.com • web site: www.icepi.com
Iscr. Reg. Imp. PC / C.F. e Partita IVA n. 01055750333
R.E.A. di PC n. 124137 • capitale sociale € 600.000,00 i.v.

Certificato ISO 9001:2008 n.9024.CR.0010

Fig 3.4 Certificato ICEPI

3.3. UL REQUIREMENTS (in originale)

- The "Modular Servo-Drive Systems – DM2020 Series", specifically Servo-Drive Systems which use a common "Power Supply (AC/DC Converter)" to "Multiple Modules (Power Inverters)", are intended exclusively for application with each other.
  The UL Certification do not cover "Standalone Power Supply (AC/DC Converter)" or "Modules (Power Inverters)" supplied by other "Power Supply (AC/DC Converter)" (different Models or Manufacturer).

Short Circuit Protections

- "The Power Supply Model No.PS-S and PS-M are suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5000 rms Symmetrical Amperes, 480 V ac +10% maximum", when protected by the external (recommended) Semiconductor Fuse type per the following table"
- "The Power Supply Model No.PS-L is suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 10000 rms Symmetrical Amperes, 480 V ac +10% maximum", when protected by the external (recommended) Semiconductor Fuse type per the following table"

External (recommended) Semiconductor Fuses						
Power Supply (Converter) Model No.	R/C Fuses manufactured by					
	Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (200 kARMS Symmetrical A.I.C.)					
	Mod. No.	Ratings				Qty
		Current ARMS	Peak let-through Current	I2t @480 V A2sec	Vac	
CC201(L50)	160 FEE	160	2142	5218	690	3
CC202(L150)	315 FM	315	6000	60820	690	

Note: The Brushless A.C. Motor Servo-Drives "DM2020 Series" may be protected by any equivalent UL Listed (JDDZ) or UL Recognized External Semiconductor Fuses (JFHR2). These fuses shall have the same ratings of the above fuses evaluated during the Short Circuit Test and in particular with "Peak-let-through Current Ip" and "Clearing I2t" equal or lower than tested fuse.

Wiring

- These equipment are suitable only for Factory Wiring only, that is the Terminal Blocks and the Connectors for Power Connection Wiring are not suitable for Field Wiring.
- The Wire Connectors shall be any Listed (ZMVV) or R/C Wire Connectors and Soldering Lugs (ZMVV2), used with 60°C/75°C copper (CU) conductor only, within electrical ratings and used with its appropriately evaluated crimping tool.
- The wiring terminals shall be used with the tightening torque values specified in this Manual.
- In particular the "Power Supply (Converter)" and "Modules (Inverters)" Interconnection Wiring shall be obtained only with the DC bus Terminal Blocks and with the DC bus Interconnection Bars, made with close eyelet wire terminals. These particular DC bus wiring components are provided by the manufacturer and described in this Manual.

Over-Voltage Control

- In the equipment Open Type - Brushless A.C. Motor Servo-Drives "DM2020 Series", the Transient-Overvoltage in the Power Supply Primary Circuit of the end-use applications, is controlled by the following Transient-Voltage-Surge Suppressors devices:
  - Internal (provided) devices (Power Supply (Converter)). According to the United States Standard UL508C. Suppressive Device / Component: R/C Surge-Protective Device (VZCA2) and CSA-Certified.

Power Supply (Converter) Model No.	Manufacturer	SPD Mod. No	Ratings				Qty
			Maximum Continuous Operating Voltage (Vac)	Voltage Protection Rating (VPR)(Vpk)	Cat.Type SPD-Appl. / Nom.Dis Current (In, kA)	Max Op. Temp.	
CC201 (L50)	LITTELFUSE Inc	V20 E550 P20V550	550 Vrms max	2500 V #1	5 5 kA	105 °C	3
CC202 (L150)	LITTELFUSE Inc	V25 S550P P25S550	550 Vrms max	2000 V #2	1 10 kA		

- External (recommended) devices. According to the Canadian Standard C22.2-No.14-10. Suppressive Device / Component: R/C Surge-Protective Device (VZCA2) and CSA-Certified.

Power Supply (Converter) Model No.	Manufacturer	SPD Mod. No	Ratings			Qty
			Maximum Continuous Operating Voltage (Vac)	Voltage Protection Rating (VPR)(Vpk)	Cat.Type SPD-Appl. / Nom.Dis Current (In, kA)	
All	ABB France	OVR T2 3L 40 550PTSU	L-G 550 Vrms Max L-L 1100 Vrms Max	L-G 1800 V Max L-L 4000 V Max #1 - #2)	1 10 kA	1
	Phoenix Contact	L-G 350 Vrms Max L-L 700 Vrms Max	550 Vrms max	L-G 1200 V Max L-L 2000 V Max #3 - #4	2 10 kA	

Note: the Brushless A.C. Motor Servo-Drives “DM2020 Series” may be protected by any equivalent external UL Listed (VZCA) or UL Recognized Surge Protective Device (VZCA2) and CSA certified. These SPDs shall have the same or better ratings as the ratings of the SPDs recommended in the above table.

Over-Load Protection

- The equipment does not incorporate an internal overload protection for the motor load. The Drive is intended to be used with motors that have an integral thermal protection.

Over-Current Protection

- The drive is provided with a current limiting circuitry.

Installation Environmental Conditions

- "Maximum Surrounding Air Temperature 40 °C"
- The open Type Brushless Motor Servo-drive must be placed in a pollution degree 2 Environment.

Dynamic Brake Unit

- The maximum Current and the related duty cycle of the Dynamic Brake Unit are as follows.

Model No.	Max Current Amps		Max Duty Cycle (%)
	Peak	rms	
CC201(L50)	52.6	0.47 A	0.89 %
CC202(L150)	168	1.26 A	0.75 %

Note: the Duty Cycle (D.C.) is referred to % of Total Time = 1 sec.

3.4. REQUISITI UL (traduzione dall' originale)

- I servo azionamenti della serie DM2020 certificati UL (vedere paragrafo "2.1.6. Codifica moduli asse") devono essere installati ed utilizzati secondo le indicazioni riportate in questo Manuale. Il sistema modulare DM2020 o più specificatamente il sistema servo azionamento composto da più moduli asse e da un modulo alimentatore convertitore Ac/Dc "in comune" è da considerarsi esclusivamente un unico sistema completo.

  La certificazione c UL non comprende configurazioni composte da moduli alimentatori indipendenti e disgiunti, o configurazioni composte da uno o più moduli asse alimentati da altri tipi di moduli alimentatore.

Avvertenze

Vedi gli altri capitoli

Protezione al Corto Circuito

- "I moduli alimentatori denominati PS-S and PS-M sono adatti all'uso su un circuito in grado di erogare non più di 5000 Amperes rms in forma sinusoidale simmetrica, con tensione massima di 480 Vac +10 %, quando essi sono collegati e protetti da fusibili esterni a semiconduttore indicati nella tabella sottostante."
- Il modulo alimentatore denominato PS-L é adatto all'uso su un circuito in grado di erogare non più di 10000 Amperes rms in forma sinusoidale simmetrica, con tensione massima di 480 Vac +10 %, quando esso è collegato e protetto da fusibili esterni a semiconduttore indicati nella tabella sottostante."

Fusibile esterno a semiconduttore (raccomandato)						
Modulo Alimentatore Modello	Marchio / Modelli					
	Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (200 kARMS Symmetrical A.I.C.)					
	Modello	Parametri				Q.tà
		Corrente nominale A_{RMS}	Corrente di picco ammissibile Ip A_{peak}	Corrente I^2t @480 V A^2sec	Tensione Vac	
CC201 (L50)	160 FEE	160	2142	5218	690	
CC202 (L150)	315 FM	315	6000	60820	690	

Nota: Gli possono essere anche protetti da equivalenti fusibili con tecnologia semiconduttore, certificati "UL Listed" in categoria (JDDZ) oppure certificati "UL Recognized" nella categoria (JFHR2). Le caratteristiche tecniche dei fusibili scelti e verificati durante I test di Corto Circuito devono essere identici a quelli indicati in tabella; in particolare maggiore attenzione deve essere prestata sui parametri "Ip" e "I2t."

Cablaggi

- L'azionamento è adatto solo per "Factory Wiring", le morsettiere e i connettori di Potenza non sono adatti per "Field Wiring".
- Le connessioni a filo devono essere eseguiti con prodotti UL Listed categoria (ZMVV) oppure in categoria (ZMVV2), utilizzando cavo conduttore di rame (Cu) 60/75 °C The Wire Connectors shall be any Listed (ZMVV) or R/C Wire Connectors and Soldering Lugs (ZMVV2), used with 60 °C/75 °C copper (CU) conductor only, within electrical ratings and used with its appropriately evaluated crimping tool.
- Tutti i morsetti di collegamento devono essere utilizzati e fissati secondo le corrette coppie di serraggio specificate in questo manuale.
- In particolare l'interconnessione tra modulo alimentatore e moduli asse devono essere eseguita effettuando un collegamento tra la morsettiere assemblando le relative Bus Bar e realizzando una connessione speciale.

  Tutti i componenti che costituiscono questa connessione sono descritti in questo manuale, e sono forniti in kit da Moog-Sede di Casella.

Controllo della sovratensione

- Durante l'uso del servo-azionamento (per controllo di motori Brushless) definito come "apparecchiatura di tipo aperto" la protezione di sovratensioni temporanee presenti sul circuito di alimentazione di potenza primaria di una macchina è controllato dai seguenti componenti.
- Dispositivo di protezione interno ed integrato nel modulo alimentatore.

  In accordo alla norma Americana UL508C / dispositivi e componenti soppressori di sovratensione temporanea / categoria (VZCA2) e certificati in accordo alla norma CSA.

Modulo alimentatore Modello	Produttore	Soppressore modello.	Parametri				Q.tà
			Tensione di esercizio continuativa (Vac)	Tensione di protezione (VPR) (Vpk)	Categoria tipo / Corrente nominale di scarica (In, kA)	Massima temperatura di esercizio	
CC201 (L50)	LITTELFUSE Inc	V20 E550 P20V550	550 Vrms max	2500 V #1	5 5 kA	105 °C	3
CC202 (L150)	LITTELFUSE Inc	V25 S550P P25S550	550 Vrms max	2000 V #2	1 10 kA		

- Dispositivo esterno di protezione (raccomandato).

  In accordo con la norma Canadese C22.2-No.14-10. / dispositivi e componenti soppressori di sovratensione temporanea / categoria (VZCA2) e certificati in accordo alla norma CSA.

Modulo alimentatore Modello	Produttore	Soppressore modello	Ratings			Q.tà
			Tensione di esercizio continuativa (Vac)	Tensione di protezione (VPR) (Vpk))	Categoria tipo / Corrente nominale di scarica (In, kA)	
Tutti	ABB France	OVR T2 3L 40 550PTSU	L-G 550 Vrms Max L-L 1100 Vrms Max	L-G 1800 V Max L-L 4000 V Max #1 - #2	1 10 kA	1
	Phoenix Contact	VAL-CP-3C-350	L-G 350 Vrms Max L-L 700 Vrms Max	L-G 1200 V Max L-L 2000 V Max #3 - #4	2 10 kA	

Nota: Gli possono essere anche protetti da equivalenti componenti esterni di protezione contro le sovratensioni certificati "UL Listed" in categoria (VZCA) oppure certificati "UL Recognized" nella categoria (VZCA2) e certificate secondo la norma Canadese CSA. Le caratteristiche tecniche dei componenti scelti devono essere uguali o migliori rispetto a quelli indicati in tabella.

Protezione di sovraccarico

- L'azionamento DM2020 non incorpora una protezione di sovraccarico motore. L'azionamento è previsto per l'utilizzo con motori che integrano una protezione termica

Protezione di sovracorrente

- L'azionamento incorpora un circuito per il limite di corrente

Condizioni ambientali di installazione

- "Massima temperatura aria circostante 40 °C"
- L'azionamento definito come "apparecchiatura di tipo aperto" deve essere installato in ambiente con grado di contaminazione di grado 2, ovvero in ambiente in cui vi è presenza esclusivamente di inquinamento non conduttivo; occasionalmente, tuttavia, ci si può attendere una temporanea conduttività causata da condensazione.

Circuito frenatura

- Il valore di corrente di picco ammissibile ed il relativo valore di ciclo di lavoro sono descritti nella tabella seguente The maximum Current and the related duty cycle of the Dynamic Brake Unit are as follows

Model No.	Massima corrente Amps		Ciclo di lavoro massimo (%)
	Pk	Rms	
CC201 (L50)	52.6	0.47 A	0.89 %
CC202 (L150)	168	1.26 A	0.75 %

INFORMAZIONE
Il ciclo di lavoro massimo ammesso viene espresso in un valore % del tempo totale di ciclo = 1 sec.

4. INSTALLAZIONE ELETTRICA E MECCANICA

4.1. Utensili e strumenti

Utensili:
Si consiglia di tenere a disposizione i seguenti utensili per l'installazione dei vari moduli:

- Cacciavite Tork T25 (fissaggio delle BUS BAR di collegamento)
- Cacciavite a taglio M2 (connettori a inserzione)
- Cacciavite a taglio M3 (fissaggio delle viti e dei connettori sul frontale)
- Cacciavite a taglio M4 (fissaggio connettori di potenza)
- Cacciavite a croce M6

Strumentazione:
Non è necessario alcuno strumento specifico; si suggerisce, comunque, di avere a disposizione un multimetro digitale per verifiche di tensioni, di continuità e per effettuare confronti e rilievi.

4.2. Installazione meccanica

4.2.1. Montaggio dei vari componenti

INFORMAZIONE

I moduli sono stati progettati e costruiti per montaggio in verticale e prevedendo uno spazio libero di almeno 100 mm sopra e sotto per assicurare una sufficiente circolazione d'aria

4.2.1.1. Montaggio alimentatore

Montaggio standard in verticale.
Materiale di montaggio: 2 viti a testa cilindrica M6.
In caso di montaggio orizzontale contattare il Servizio Applicazioni per la verifica dell'applicazione.

4.2.1.2. Montaggio assi

Montaggio standard in verticale.
Materiale di montaggio: 2 viti a testa cilindrica M6.
In caso di montaggio orizzontale contattare il Servizio Applicazioni per la verifica dell'applicazione.

4.2.1.3. Montaggio filtri

Per l'installazione dei filtri seguire le stesse prescrizioni definite per l'installazione degli azionamenti.

4.2.1.4. Montaggio induttori

INFORMAZIONE

In caso di loro utilizzo, dato il peso considerevole, installare gli induttori sul fondo dell'armadio, possibilmente vicino al filtro EMC per ridurre le emissioni nel quadro elettrico

4.2.1.5. Posizionamento resistenze di frenatura

Posizionarle nella parte superiore del quadro elettrico per agevolare la dissipazione del calore generato.
Installazione con le staffe fornite a corredo per la resistenza standard.
Installazione su dissipatore (non fornito) per la resistenza opzionale (corazzata).

4.3. Installazione elettrica e dimensionamento termico

4.3.1. Sicurezza e istruzioni generali del quadro

ATTENZIONE

Con l'azionamento in funzione c'è pericolo di morte, di seri infortuni o gravi danni materiali

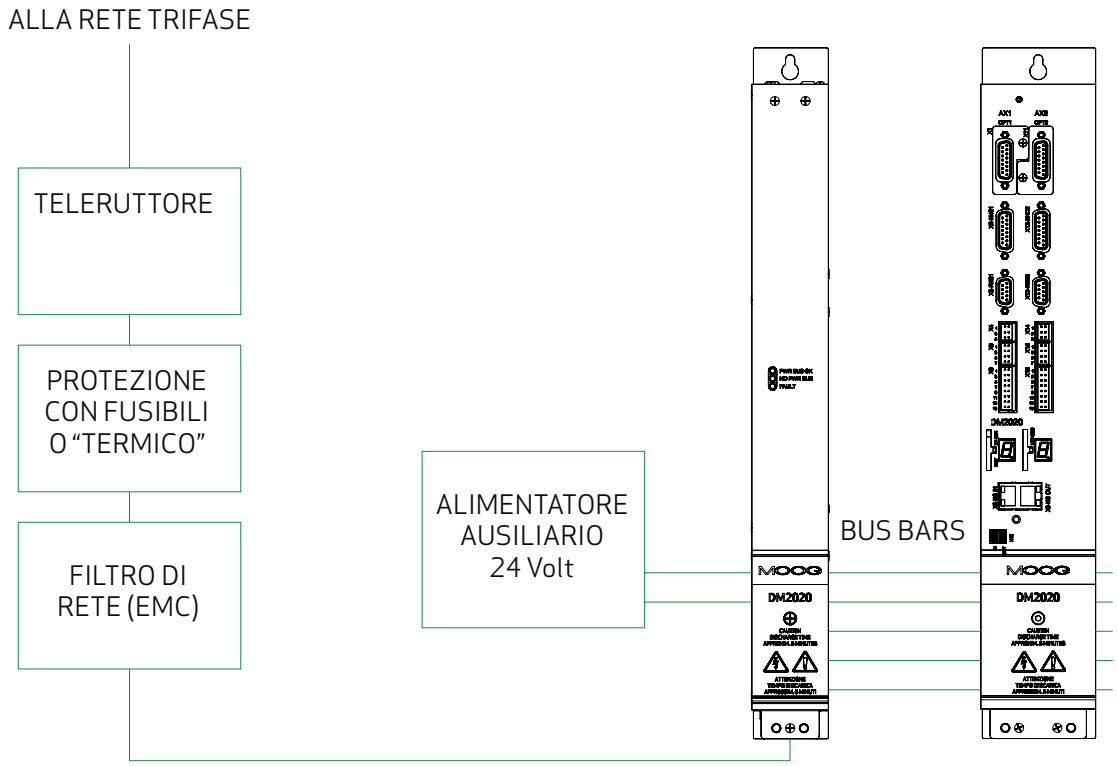


Fig 4.1 Schema del quadro elettrico con i componenti di un servosistema

Particolare attenzione deve essere posta alla messa a terra, alla schermatura e all'utilizzo del filtro, allo scopo di ridurre o sopprimere fronti di tensione particolarmente ripidi (derivati dalla modulazione PWM) ed in grado di generare correnti significative indesiderate attraverso accoppiamenti capacitivi e sistemi a terra. Tali fronti di tensione possono anche generare disturbi irradiati ad alta frequenza soprattutto attraverso il cavo del motore.

I filtri installati sulla rete riducono i disturbi condotti: vedi paragrafo "2.2.3.1. Filtri" per i modelli consigliati.

Per quanto riguarda la messa a terra nei quadri esistono normalmente due tipi di problematiche:

- Massa EMC (alta frequenza) costituita da una porzione di parete metallica non verniciata, sulla quale devono essere posizionati gli azionamenti e i filtri creando un contatto elettrico adeguato all'attenuazione dei disturbi ad alta frequenza.
- Massa di sicurezza (PE= protective earth) secondo la norma EN60204-1, da eseguire con conduttori di sezione minima pari a 10 mm^2.

Per quanto riguarda le schermature, tutti i cavi di potenza e controllo devono essere schermati eccetto quelli dalla rete al filtro di rete, la cui schermatura è legata al layout del quadro e può non essere necessaria.

Generalmente lo schermo deve essere collegato a ogni estremità. In alcuni casi comunque lo schermo del cavo di controllo può essere collegato solo ad una estremità per eliminare il rumore di rete che potrebbe andare a interferire col segnale di controllo.

Prescrizioni per la posa dei cavi di collegamento:

- Evitare di incrociare cavi di potenza con i cavi di segnale
- La copertura della schermatura deve essere maggiore del 70 %
- Evitare di posare i cavi di potenza e di segnale affiancati tra di loro, specialmente vicino al filtro di rete e garantendo comunque la separazione fisica
- Evitare la formazione di “anelli” nei cavi, mantenendo i cavi più corti possibile e chiudere il potenziale comune in maniera corretta
- Mantenere i cavi di alimentazione della potenza in ingresso separati da quelli del motore
- Se il motore è dotato di freno di stazionamento, mantenere i cavi della 24 V del freno separati da quelli di segnale; (feedback) a meno che non siano già incorporati nel cavo di potenza del motore.

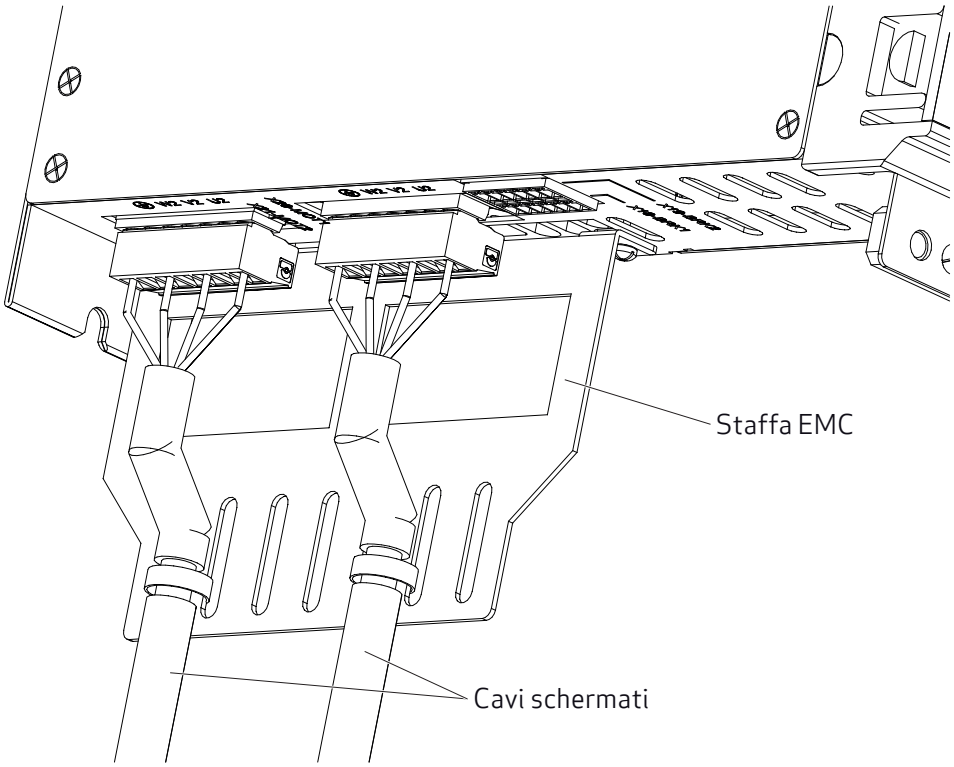


Fig 4.2 Dettaglio di collegamento Cavi-Staffa EMC

4.3.2. Dimensionamento termico quadro

4.3.2.1. Dissipazione alimentatore

% Corrente Nominale	Tipo L50	Tipo L150
0	25	35
25	75	150
50	125	250
75	175	350
100	225	450

Nella prima colonna è indicata la percentuale di corrente erogata rispetto alla corrente nominale. Nella seconda colonna sono indicati i dati di dissipazione in Watt in condizioni di funzionamento.

4.3.2.3. Dissipazione assi

% Corrente Nominale	Tipo L50	Tipo L150	Tipo L100	Tipo L200
0	25	38	50	70
25	113	213	313	500
50	200	388	575	750
75	288	563	838	1100
100	375	738	1100	1750

4.3.2.5. Dissipazione termica degli accessori

Dispositivo	Potenza dissipata (W)
Filtro di rete per alimentatore L50	30
Filtro di rete per alimentatore L150	50
Resistenza di frenatura standard	370 o 1000
Resistenza di frenatura opzionale	500

INFORMAZIONE

Si consiglia, se possibile, il montaggio delle resistenze di frenatura fuori dal quadro elettrico, opportunamente protette da contatti accidentali, per non dover rimuovere il calore da esse generato nel quadro elettrico

4.3.3. Caratteristiche alimentazione ausiliaria

L'alimentazione ausiliaria deve essere di 24 V con tolleranza +/-10 % e "Ripple" inferiore a 200 mV
La corrente assorbita dipenderà da quali e quanti moduli compongono il sistema.
La corrente massima necessaria sarà data dalla somma delle correnti richieste da ogni componente.

Modulo	Corrente assorbita (A)
Alimentatore L50	1,0
Alimentatore L150	2.0
Asse taglia L50	1,0
Asse taglia L75	1,5
Asse taglia L100	2,0
Asse taglia L200	2,5
Freno Motore	2,0

Tab 4.1 Assorbimenti circuiti ausiliari

AVVERTENZA

Nel caso di assenza dell'alimentazione dedicata al freno motore occorre che l'alimentazione ausiliaria generale del sistema sia correttamente dimensionata e che le tolleranze rispettino quelle richieste dal freno comandato

4.3.4. Connessione alla rete elettrica

ATTENZIONE

Occorre mettere a terra correttamente l'azionamento per evitare infortunio morte. In caso di reti non messe a terra o messe a terra asimmetricamente è necessario inserire un trasformatore d'isolamento

4.3.4.1. Tipologie delle reti elettriche

Rete TN-C

La tipologia di rete riportata in figura è comune a molti impianti industriali e ha le seguenti caratteristiche:

a) Connessione diretta di rete (punto di terra)
b) Il neutro di centrale e la messa a terra di tutto l'impianto sono collegati in un singolo connettore, il PEN
c) Collegare alla terra tutte le parti esposte al contatto e opportunamente anche le schermature

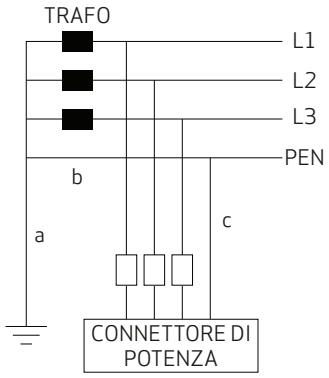


Fig 4.3 Schema rete TN-C

Rete TN-S

La tipologia di rete riportata in figura è la più diffusa in Europa e ha le seguenti caratteristiche:

a) Connessione diretta di rete (punto di terra)

b) NA

c) Collegare alla terra tutte le parti esposte al contatto e opportunamente anche le schermature

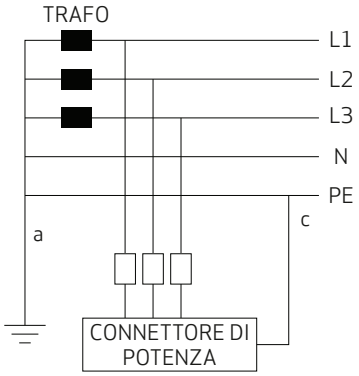


Fig 4.4 Schema rete TN-S

Rete TT

La rete elettrica mostrata in figura non è molto diffusa e presenta problemi per le richieste delle EMC, che possono essere soddisfatte compiutamente solo con accorgimenti e misure sul campo. Di seguito vengono riportate le caratteristiche principali:

a) Connessione diretta di rete (punto di terra)

b) NA

b) Collegare alla terra tutte le parti esposte al contatto e opportunamente anche le schermature

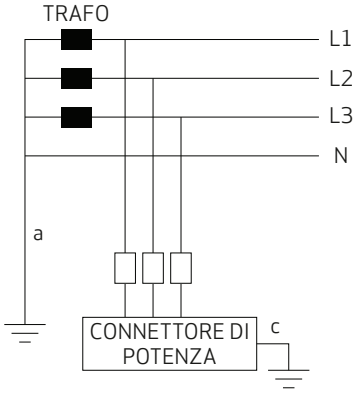


Fig 4.5 Schema rete TT

4.3.4.2. Componenti di protezione

Fusibili

Dimensionamento Fusibili di rete : la taglia dei fusibili deve essere quella immediatamente superiore alla somma delle correnti di ogni modulo collegato all'alimentatore (con limite di 54 A come da taglia alimentatore Size L50 e 128 per un Size L150).

Esempio: in un sistema costituito da 3 moduli (un modulo Size 50 mm 4 + 6 A,un modulo Size 75 mm da 24 A) si metterà un fusibile di taglia immediatamente superiore a 4 + 6 + 24 A = 34 ossia un fusibile da 36 °, in caso di contemporaneità nell'utilizzo degli assi.

Interruttori di sicurezza per le correnti di guasto.

Secondo la norma EN60204-1 relativa all'equipaggiamento elettrico dei macchinari, si può usare un interruttore di sicurezza per le correnti di guasto purché si garantisca il rispetto delle disposizioni applicabili.

Per la protezione da contatto accidentale diretto si richiede l'installazione su ogni sistema alimentatore/moduli-asse di un interruttore di sicurezza contro le correnti di guasto (dispersione) con sensibilità di 30 mA

4.3.4.3. Connessione di terra

Nei quadri elettrici ci sono normalmente due tipi di terra:

- Massa EMC (alta frequenza) costituita dalla parete metallica non verniciata, alla quale devono essere collegati gli azionamenti e i filtri creando un contatto elettrico adeguato
- Massa di sicurezza (PE= protective earth) secondo la norma EN60204-1, da eseguire con conduttori di sezione minima pari a 10 mm^2

La lunghezza dei singoli cavi che collegano alla terra deve essere minima per cui si consiglia di posizionare una barra di terra il più vicina possibile agli azionamenti.

4.3.5. Cablaggio alimentatore

4.3.5.1. Messa a terra

Collegare la custodia del filtro e dell'alimentatore alla struttura del quadro assicurandosi che la superficie di contatto sia adeguata e che il collegamento sia a bassa resistenza e induttanza.

Evitare di montare la custodia del filtro e dell'alimentatore su superfici verniciate.

4.3.5.2. Collegamento cavo di alimentazione

Vedere il paragrafo "2.2.3.3. Cavi" per la selezione del cavo.

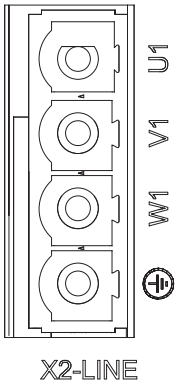


Fig 4.6 Connettore X2

4.3.5.3. Collegamento resistenza di frenatura

Vedere il paragrafo "2.2.3.4. Resistenza di frenatura" per la selezione della resistenza.

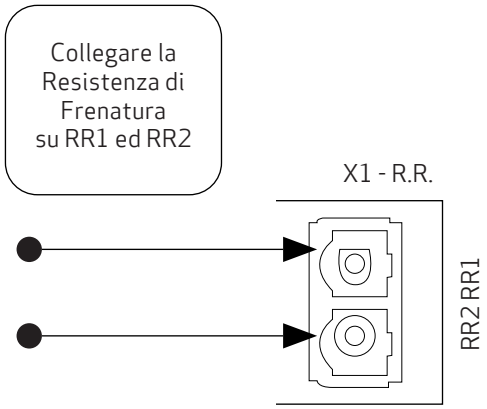


Fig 4.7 Connettore fisso resistenza frenatura

Per la connessione utilizzare un cavo schermato, con schermatura chiusa sul lato dell'azionamento.

4.3.5.4. Collegamento BUS BAR

I morsetti +DC bus e -DC bus dell'alimentatore e dei moduli-asse devono essere collegati in parallelo tra loro. In tal modo la potenza erogata dall'alimentatore e quella di rigenerazione sono divise tra tutti i moduli-asse. Per i collegamenti si devono utilizzare esclusivamente le BUS BAR fornite a corred o dell'azionamento.

ATTENZIONE

L'utilizzatore è responsabile della protezione fisica delle suddette BUS BAR e di altre precauzioni di sicurezza volte a prevenire danni a persone: a questo scopo devono essere usati il coperchio frontale e due coperchietti laterali forniti a corredo dell'azionamento (sui due moduli ai lati del sistema).

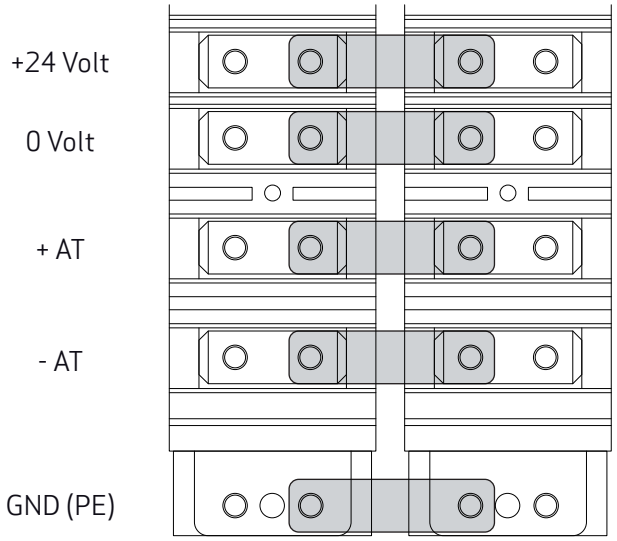


Fig 4.8 Collegamento della potenza (+/- AT) e della tensione ausiliaria tramite BUS BAR

4.3.5.5. Collegamento alimentazione ausiliaria

Una tensione ausiliaria di 24 VDC, deve essere fornita dall'esterno ai morsetti +24 V e 0 V sul frontale.

4.3.5.6. Collegamento segnali

L'alimentatore ha un connettore CAN (X10) che provvede ad alimentare direttamente la linea CAN degli azionamenti; la piedinatura è la stessa dei moduli Asse. Vedere paragrafo "2.2.2. Connettori e LED".

4.3.6. Cablaggio modulo asse

4.3.6.1. Messa a terra

Collegare la custodia del modulo alla struttura del quadro assicurandosi che la superficie di contatto sia adeguata e che il collegamento sia a bassa resistenza e induttanza. Evitare di montare il telaio del modulo su superfici verniciate e isolate.

4.3.6.2. Collegamento cavo motore

Vedere paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli".

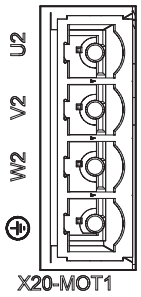


Fig 4.9 Connettore X20 (X21)

INFORMAZIONE

Per lunghezze del cavo di potenza del motore superiori a 50 m e/o con capacità superiori a 150 pF/m le correnti di dispersione potrebbero causare allarmi impropri alle sezioni di potenza degli azionamenti a cui si può ovviare con un induttore in serie al cavo di potenza, da porre il più vicino possibile all'azionamento. Per l'eventuale dimensionamento dell'induttore contattare il Servizio Applicazioni

4.3.6.3. Collegamento cavo freno motore

AVVERTENZA

Durante la definizione dei collegamenti dei freni, tenere in considerazione la possibile caduta di tensione per collegamenti oltre i 10 m con cavi di sezione non adeguata

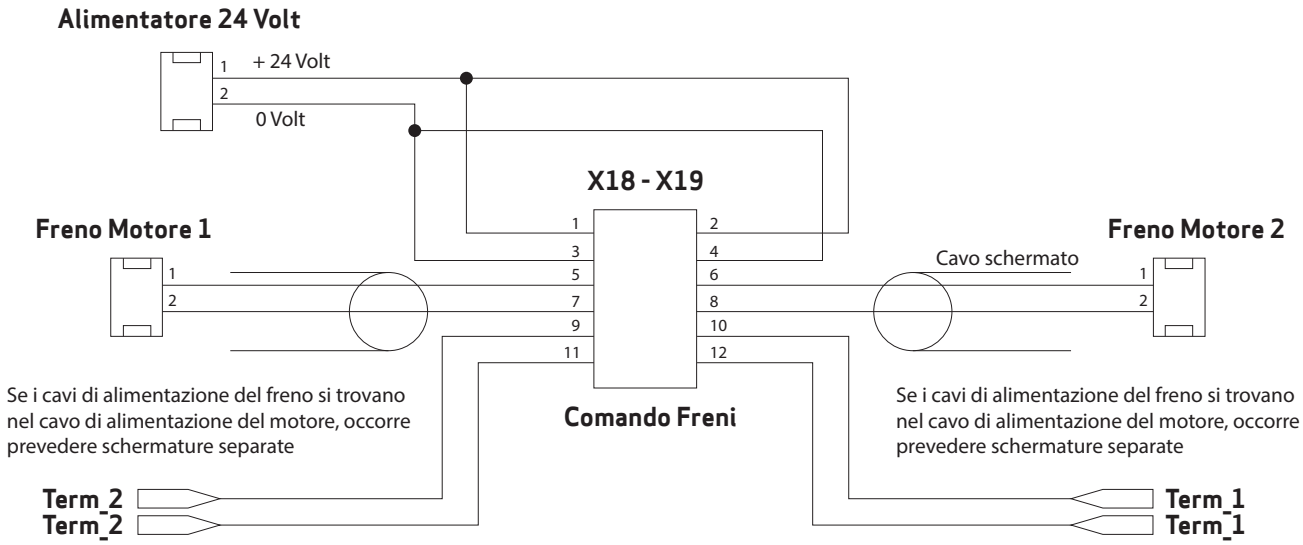


Fig 4.10 Layout del connettore freno X18-X19 e indicazioni sul collegamento

- L'alimentazione deve essere fornita esternamente (sui pin 1 e 2 la connessione a 24 Volt mentre sui pin 3 e 4 il ritorno a 0 Volt).
- La protezione verso il sovraccarico si attua con un fusibile da massimo 4 A, ritardato, per proteggere sia i dispositivi interni sia l'alimentatore, da installare esternamente sulla linea dei 24 Volt se non protetta in altro modo.
- L' interfaccia gestisce correnti da 2 A a 24 Volt.
- I dispositivi interni sono protetti dal cortocircuito tra i terminali (tra 5 e 7 e tra 6 e 8) e verso massa.
- L'azionamento rileva la corretta esecuzione del comando, l'eventuale condizione di cortocircuito è segnalata come assenza di uscita sul terminale 5 (6 per l'asse 2).
- Sullo stesso connettore è presente l'ingresso per un sensore termico di protezione del motore, avente le stesse caratteristiche di quello sui connettori dei feedback di posizione (X1-X2 e X3 etc.).

ATTENZIONE

L'alimentazione del freno, in assenza di alimentazione esterna dedicata è ricavata internamente al drive.

In figura sono mostrati i rapporti funzionali e di tempistica tra segnale di abilitazione, attivazione e comando di velocità. I tempi relativi al freno del motore variano a seconda dei modelli di motore ai cui dati occorre far riferimento.

Il comando esterno di attivazione del freno deve arrivare al drive quando la velocità del motore è prossima o uguale a 0. Il ritardo introdotto dal drive tra ricezione del comando e sua trasmissione al freno è inferiore ai 125 us. Il ritardo di attivazione del freno dipende dal tipo di freno ed è specificato dal Costruttore del Motore.

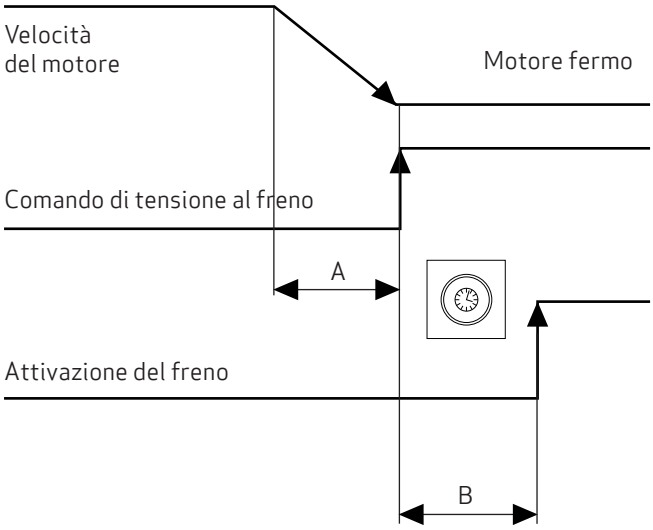


Fig 4.11 Diagramma tempistica attivazione freno

A. Tempo di decelerazione della macchina (variabile)
B. Attivazione del freno (300 ms)

ATTENZIONE

Valgono le stesse considerazioni relative al cavo motore per cui si raccomanda di prestare particolare attenzione all'esecuzione delle schermature anche se i conduttori non sono già incorporati nel cavo motore

ATTENZIONE

L'utilizzo del freno motore non garantisce assolutamente la sicurezza del personale. In particolare i carichi verticali necessitano di un freno meccanico supplementare da azionare in maniera "sicura", ad esempio tramite apposite schede di sicurezza

4.3.6.4. Collegamento segnali I/O

Connettori X5, X15, X6, X16

Per la piedinatura dei connettori vedere paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli".

AVVERTENZA

Gli ingressi analogici sono riferiti alla massa 0 Volt an. presente sul pin 16; la massa 0 Volt dig. viene utilizzata per l'alimentazione delle uscite digitali

Note esplicative sugli ingressi analogici:

- Per i valori nominali analogici ci sono due ingressi differenziali programmabili; come riferimento di potenziale collegare il pin 8 al corrispondente pin di massa dell'unità di controllo; le impostazioni standard sono il valore nominale di velocità per i pin 1 e 2 e il limite di coppia per i pin 3 e 4 quando l'azionamento è usato in "analogico"
- Tensione differenziale massima: ±10 V
- Massa di riferimento: pin 16
- Resistenza d'ingresso: 22 kOhm
- Velocità di scansione: 32.5 usec
- Risoluzione:12 bit

Note esplicative per ingressi digitali:

- Ci sono ingressi digitali programmabili, DIG_INP 1 e 2, adatti anche per funzioni "latch" o per retroazioni veloci (tipo "Capture") di posizioni o eventi specifici
- Le possibili funzioni legate ai pin del connettore X5, X15 sono impostabili tramite il programma Dx2020GUI e sono:
  1. Seriale RS232 con ingressi e/o uscite
  2. Encoder simulato
  3. I/O digitali line drivers programmabili come ingressi o uscite

4.3.6.5. Collegamento segnali STO

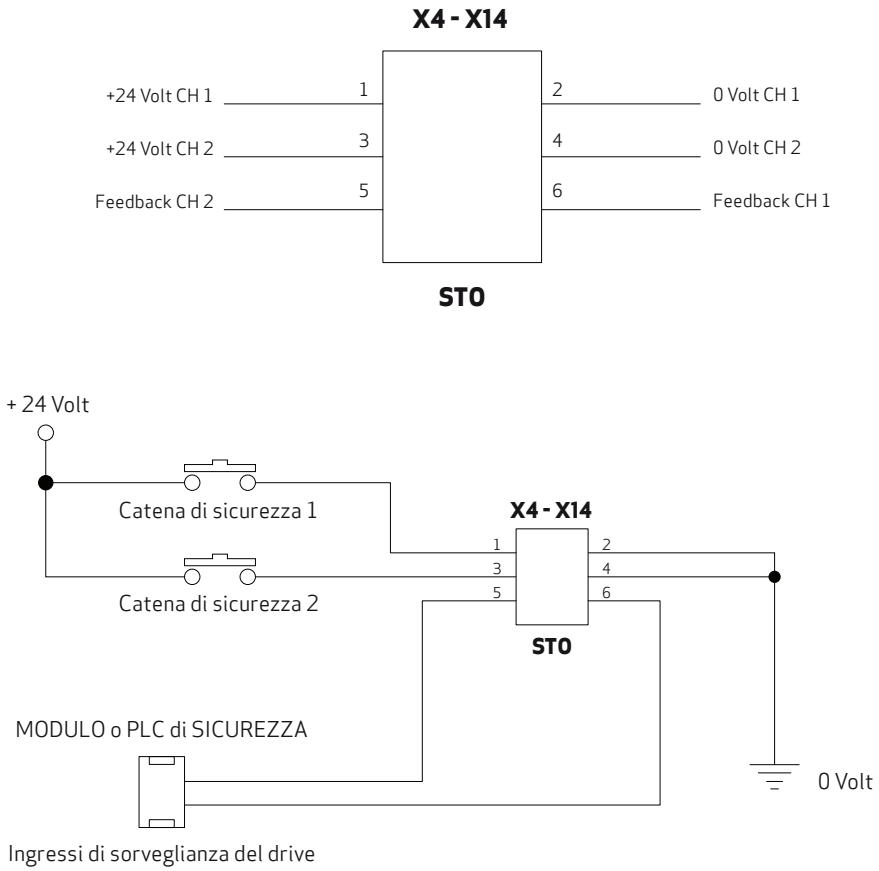


Fig 4.12 Schema base per il collegamento al PLC

Inserendo in serie al circuito delle "sicurezze" i due comandi STO, si comanda l'abilitazione dell'asse solo quando il PLC comanda ambedue i segnali S1 e S2 e contemporaneamente tutte le sicurezze di macchina sono "chiuse".

L'apertura di un contatto di "sicurezza" determina il rilascio dell'asse senza controllo; nelle situazioni in cui questo comportamento non sia compatibile con i movimenti della macchina (ad esempio con assi interpolati o che interferiscono meccanicamente) si suggerisce di utilizzare opportuni contatti di sicurezza ritardati per rilasciare l'asse solo dopo il completo arresto del movimento in posizione tale da non arrecare danni alla macchina.

Il doppio canale è composto da due circuiti separati ed indipendenti tra loro; ogni linea di comando è indipendente ma agisce su dispositivi collegati in serie tra loro; solo quando entrambi i comandi sono forniti correttamente si può procedere ai movimenti del motore.

L'assorbimento sui due ingressi S1 ed S2 è inferiore a 50 mA a 24 Volt.

Come retroazione dei 2 comandi forniti, l'azionamento rimanda i corrispondenti S1 ed S2 Feedback (3.3 Volt, 1 kOhm) al PLC per verificare la correttezza e la coerenza dei comandi forniti e poi comandare i movimenti con una sequenza adeguata.

Il ritardo tra l'applicazione del Comando (S1 o S2) e la Retroazione, segnalazione di comando eseguito, è inferiore ai 50 ms; il ritardo tra la rimozione del comando e la sua segnalazione della retroazione è inferiore ai 20 ms.

Attendere comunque almeno 50 ms prima di muovere gli assi dopo aver applicato i comandi e 20 ms prima di rilevare che il drive è in condizione di "sicurezza".

La funzione STO è certificata secondo il livello SIL 3 (norma EN62061) e PL d (norma EN13849-1) e consente una semplificazione del cablaggio delle sicurezze della macchina.

ATTENZIONE

Se i cavi di collegamento della funzione STO si trovano all'esterno del luogo d'installazione devono essere protetti dall'esterno (ad esempio tramite canalina) e posati in modo "fisso".

4.3.6.6. Collegamento Trasduttori

Il DM2020 è in grado di gestire i più comuni trasduttori di posizione del motore riportati nella seguente tabella:

Resolver	X3-X13
Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Singolo Giro Hiperface/no Hiperface	X2-X12
Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Multi Giro Hiperface/no Hiperface	X2-X12
Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Singolo Giro EnDAT/no EnDAT	X2-X12
Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Multi Giro EnDAT/no EnDAT	X2-X12
Encoder Heidenhain EnDAT 21 o EnDAT 22 full digital	X2-X12
Encoder lineare Heidenhain con EnDAT	X2-X12
Encoder incrementale TTL	X1-X11

Per la piedinatura dei connettori si veda paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli"

AVVERTENZA

Il cavo per l'encoder incrementale deve essere composto da almeno 6 coppie twistate e schermate singolarmente per i segnali encoder

INFORMAZIONE

Per collegamenti lunghi più di 50 m contattare il Servizio Applicazioni

4.3.6.7. Collegamento dei Fieldbus

Connettori X8, X9, X10

INFORMAZIONE

In base al tipo di fieldbus si deve installare un firmware differente. Se il collegamento avviene tramite Ethercat il file avrà suffisso _ecat se avviene tramite CanBus il file avrà suffisso _can

INFORMAZIONE

Se il collegamento avviene tramite Ethercat, la porta Can è disponibile come porta di servizio per il collegamento PC-Azionamento. Al contrario se il collegamento avviene tramite CanBus, la porta Ethercat non è disponibile

- Collegamento EtherCAT

  Il connettore X8 (X9) è adibito all'interfaccia Ethernet. Il software installato gestisce la comunicazione con la rete EtherCAT.

  Per dettagli sul connettore vedere paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli"
- Collegamento CAN

  Il connettore X10 è adibito all'interfaccia CAN.

  Per dettagli sul connettore vedere paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli"

  Per il collegamento occorre utilizzare un cavo terminato alle estremita con due resistenze da 120 ohm. La lunghezza del cavo utilizzabile allo scopo di garantire una comunicazione sicura, diminuisce all'aumentare della velocità di trasmissione. Indicativamente si può far riferimento alla seguente tabella: PER LUNGHEZZE MAGGIORI DI 100 metri contattare il servizio assistenza per le eventuali verifiche della relazione lunghezza/velocità.

Velocità di trasmissione (kBaud)	Massima lunghezza cavo (m)
1000	10
500	60
250	100

Pagina lasciata volutamente bianca per motivi di impaginazione

5. MESSA IN FUNZIONE TRAMITE GUI

La messa in servizio del sistema è effettuata tramite l'interfaccia operatore Dx2020 GUI.
Per una descrizione dettagliata dei menu e delle procedure si faccia riferimento all'Help in linea presente sulla GUI stessa.

5.1. Sicurezza

ATTENZIONE
L'azionamento può generare tensioni potenzialmente letali fino a 900 V

Verificare quindi che tutte le parti sotto tensione siano protette da contatti con il corpo umano

AVVERTENZA
La modifica dei parametri senza previa verifica, può comportare un movimento imprevisto e scorretto della macchina

AVVERTENZA
Solo personale qualificato è autorizzato a impostare i parametri di un azionamento in funzione

AVVERTENZA
Si consiglia, prima di rendere operativo l'azionamento, di controllare attentamente che l'impostazione di tutti i parametri sia corretta

ATTENZIONE
Quando gli azionamenti sono sotto tensione, evitare di allentare i collegamenti elettrici. Dopo aver rimosso la tensione di alimentazione I condensatori possono presentare tensioni pericolose fino a otto minuti dopo la disinserzione della tensione di rete e per sicurezza conviene misurare la tensione nel circuito intermedio in corrente continua e aspettare fino a quando la tensione scenda sotto i 40 V

ATTENZIONE
Durante il funzionamento, il dissipatore e il pannello posteriore possono raggiungere temperature molto elevate, fino a 80 °C, rappresentano quindi un pericolo per l'incolumità dell'operatore. Prima di intervenire assicurarsi che la temperatura del dissipatore sia scesa sotto i 40 °C

ATTENZIONE
Prima dell'installazione il costruttore della macchina deve procedere a una accurata analisi dei rischi e prendere le opportune precauzioni, affinché eventuali movimenti della macchina non previsti non possano danneggiare persone o cose

5.2. Dx2020 GUI

5.2.1. Descrizione generale

Viene fornito, assieme all'azionamento, un software d'interfaccia grafica denominato Dx2020 GUI che consente di impostare e modificare i parametri e la configurazione degli azionamenti.

Le principali funzionalità sono:

- Configurazione di sistema con accesso ai parametri base del sistema (trasduttori, I/O digitali e analogici, parametri motore, etc.)
- Taratura dei loop di velocità e posizione per personalizzare e ottimizzare la risposta dell'azionamento
- Controllo diretto dell'azionamento (modalità Jog, profilo di velocità con generatore interno)
- Messa in servizio
- Diagnostica
- Monitoraggio delle variabili interne all'azionamento e dei segnali di I/O
- Registrazione delle grandezze di interesse tramite supporto di memoria esterno (scheda di memoria)
- Visualizzazione segnali su oscilloscopio digitale a 4 tracce
- Aggiornamento firmware, gestione parametri drive (salvataggio, ripristino, etc.)

5.2.2. Requisiti minimi PC

- Processore Pentium® 1 GHz o superiore
- 512 MB di RAM
- 150 MB di spazio libero su disco
- Architetture supportate x86 e x64
- Connessione di rete per il download del software
- Porta seriale onboard, adattatore PCI o convertitore USB-seriale, porta Ethernet, interfaccia CAN (IXXAT)

La GUI utilizza per il suo funzionamento librerie .NET Framework 4.0, che hanno i seguenti requisiti minimi:

- x86: 600 MB di spazio libero su disco
- x64: 1,5 GB di spazio libero su disco

Sistemi operativi supportati

- Windows XP Home eEdition (Service Pack 3)
- Windows XP Professional (Service Pack 3)
- Windows XP Professional x64 Edition (Service Pack 3)
- Windows Vista
- Windows 7
- Windows 8
- Windows 8.1

INFORMAZIONE
Esistono altre versioni di Windows XP che NON vengono però supportate dal .NET Framework 4.0.

Windows 8 e Windows 8.1, hanno già preinstallate le librerie .NET Framework 4.5 che non sono altro che un aggiornamento del 4.0. Quindi gli utenti che possiedono queste versioni di Windows possono scaricare l'installer senza il .NET Framework 4.0.

INFORMAZIONE
È necessario avere i diritti di amministrazione sia per l'installazione sia per eseguire il programma

INFORMAZIONE
Se la configurazione SW del sistema non soddisfa i requisiti indicati, è possibile aggiornare tramite il sito Microsoft Update o tramite l'utility di aggiornamento incluso nel sistema operativo

Le note seguenti si riferiscono a una configurazione singolo asse; per una configurazione doppio asse, valgono le stesse considerazioni.

5.2.3. Installazione Dx2020 GUI

Scaricato l'installer, avviare cliccando due volte su di esso. Windows Vista e Windows 7 hanno rispetto a Windows XP un sistema di controllo sull'avvio delle applicazioni più avanzato, denominato UAC (User Account Control). Questo sistema ogni volta che si avvia un qualsiasi programma che ha bisogno di ulteriori diritti di amministrazione chiede all'utente se vuole procedere.

Il software per l'installazione deve essere richiesto all'assistenza tecnica Moog-Sede di Casella.

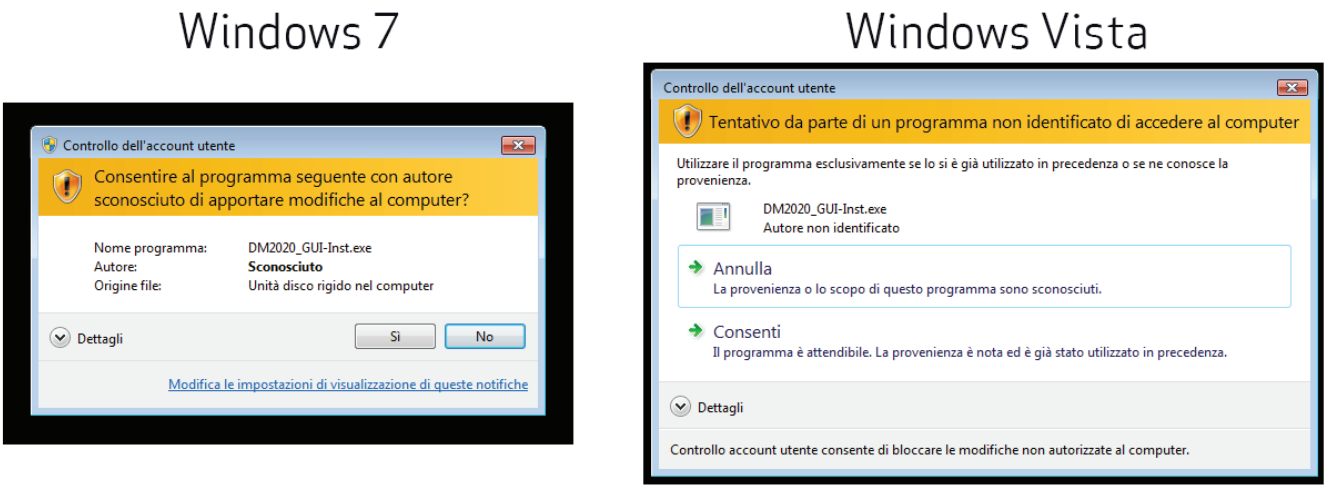

Windows 7
Controllo dell'account utente
Consentire al programma seguente con autore sconosciuto di apportare modifiche al computer?
Nome programma: DM2020_GUI-Inst.exe
Autore: Sconosciuto
Origine file: Unità disco rigido nel computer
Dettagli
Sì
No
Modifica le impostazioni di visualizzazione di queste notifiche
Windows Vista
Controllo dell'account utente
Tentativo da parte di un programma non identificato di accedere al computer
Utilizzare il programma esclusivamente se lo si è già utilizzato in precedenza o se ne conosce la provenienza.
DM2020_GUI-Inst.exe
Autore non identificato
Annulla
La provenienza o lo scopo di questo programma sono sconosciuti.
Consenti
Il programma è attendibile. La provenienza è nota ed è già stato utilizzato in precedenza.
Dettagli
Controllo account utente consente di bloccare le modifiche non autorizzate al computer.

Fig 5.1 Differenze negli avvisi dell'UAC

Fare click su **si** o **consenti** per procedere con l'installazione.

Se il software viene installato per la prima volta sul PC, all'avvio verrà chiesta la lingua desiderata.

Di default, se disponibile, il programma seleziona in automatico la lingua del sistema operativo come prima scelta.

Questa impostazione vale sia per la lingua dell'Installer che per la lingua dell'applicazione Dx2020 GUI.

Le lingue disponibili sono Inglese e Italiano.

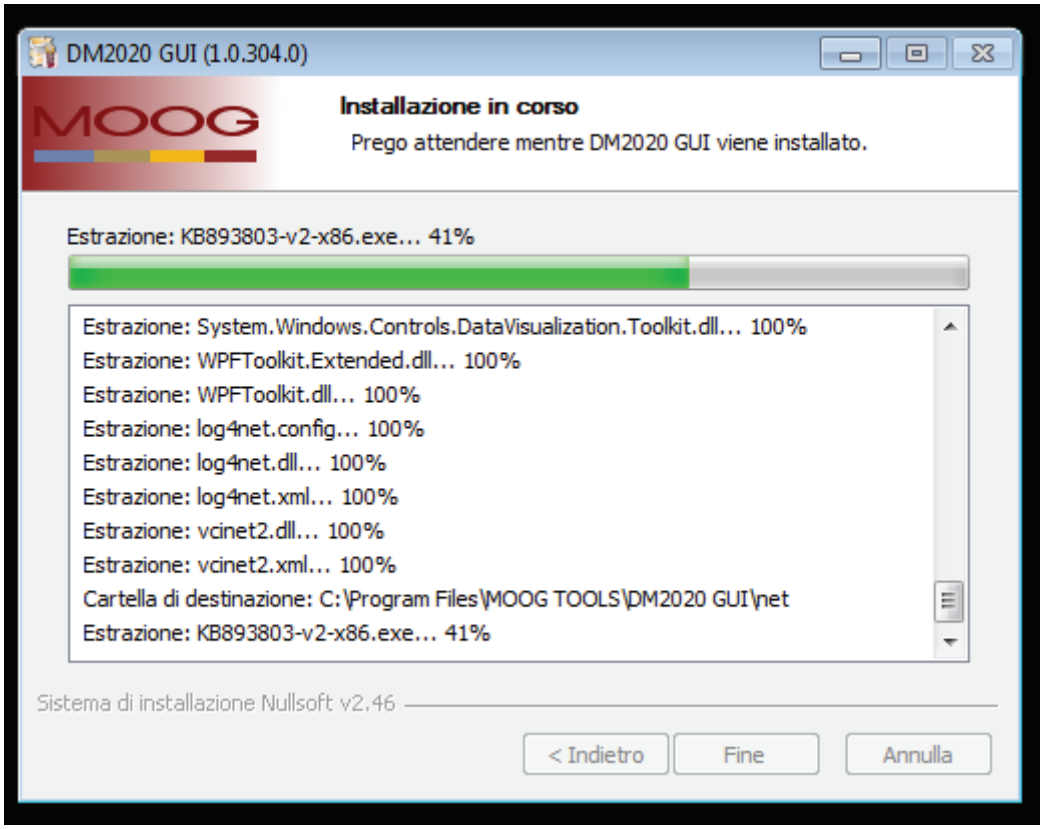
In ogni modo è possibile cambiare la lingua anche dalla GUI (Graphics User Interface / Interfaccia Utente Grafica) in un secondo momento.

Dopo l'aggiornamento il programma procederà con l'installazione del .Net, FrameWork 4 nel caso in cui non ne venga rilevata la presenza.

L'installazione di questo ultimo pacchetto richiede dai 5 ai 10 minuti a seconda del PC.

L' installer richiede l'installazione di componenti aggiuntivi, alcuni sono installati in automatico altri richiedono l'assenso dell'utente.

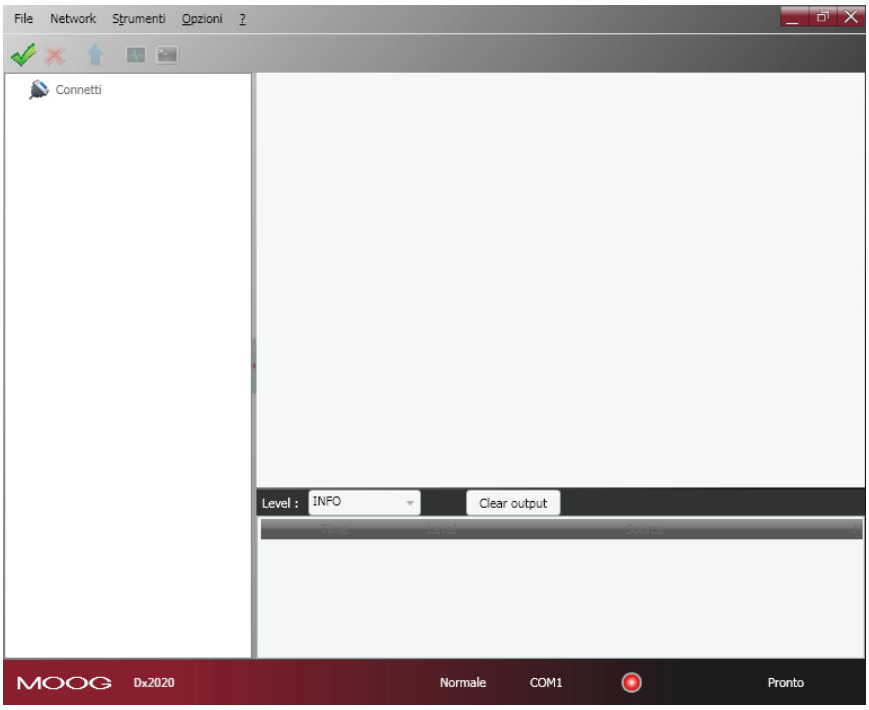
Durante l'installazione è possibile visualizzare i passaggi effettuati dall'Installer ed eventuali errori di installazione, in una finestra di LOG.



Finita l'installazione, fare click su **fine**.
In caso di errore durante l'installazione riferire il messaggio di errore all'Assistenza Tecnica.
Una volta installato il programma, sul desktop verrà visualizzata l'icona del programma Dx2020 GUI.

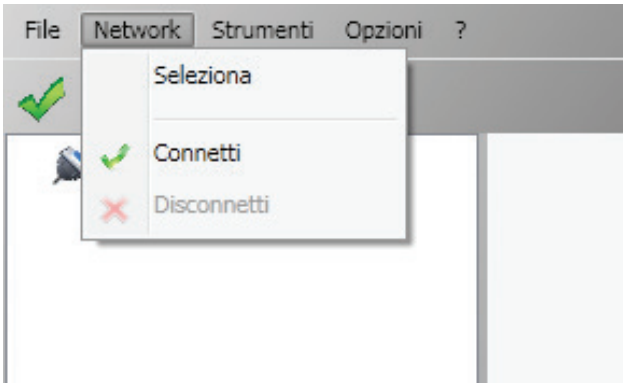
5.2.4. Connessione GUI-Azionamento

Lanciare l'eseguibile Dx2020 GUI.



La GUI può connettersi all'azionamento tramite Seriale RS232 (connettore X5) o tramite EtherCAT (connettori X8-X9) o tramite CAN BUS (connettore X10) (vedere paragrafo "2.3.4. Interfacce con il "campo" e altri moduli" per dettagli sui connettori).

Dal menù **Network** cliccare su **Seleziona** per selezionare il tipo di protocollo di comunicazione.



Per maggiori dettagli si vedano le pagine dedicate **dell'Help in Linea** (per come accedere al Help in Linea si veda il paragrafo "5.2.7. Come accedere all'Help in Linea")

Per effettuare le connessione è necessario fornire la 24 V all'azionamento attendere circa 3 secondi fino a quando il display sul pannello frontale non sarà acceso e indicherà un valore alfanumerico (I, F, S, E).

Selezionare il commando **Connetti** presente sulla toolbar o tramite menù a discesa **Network** .

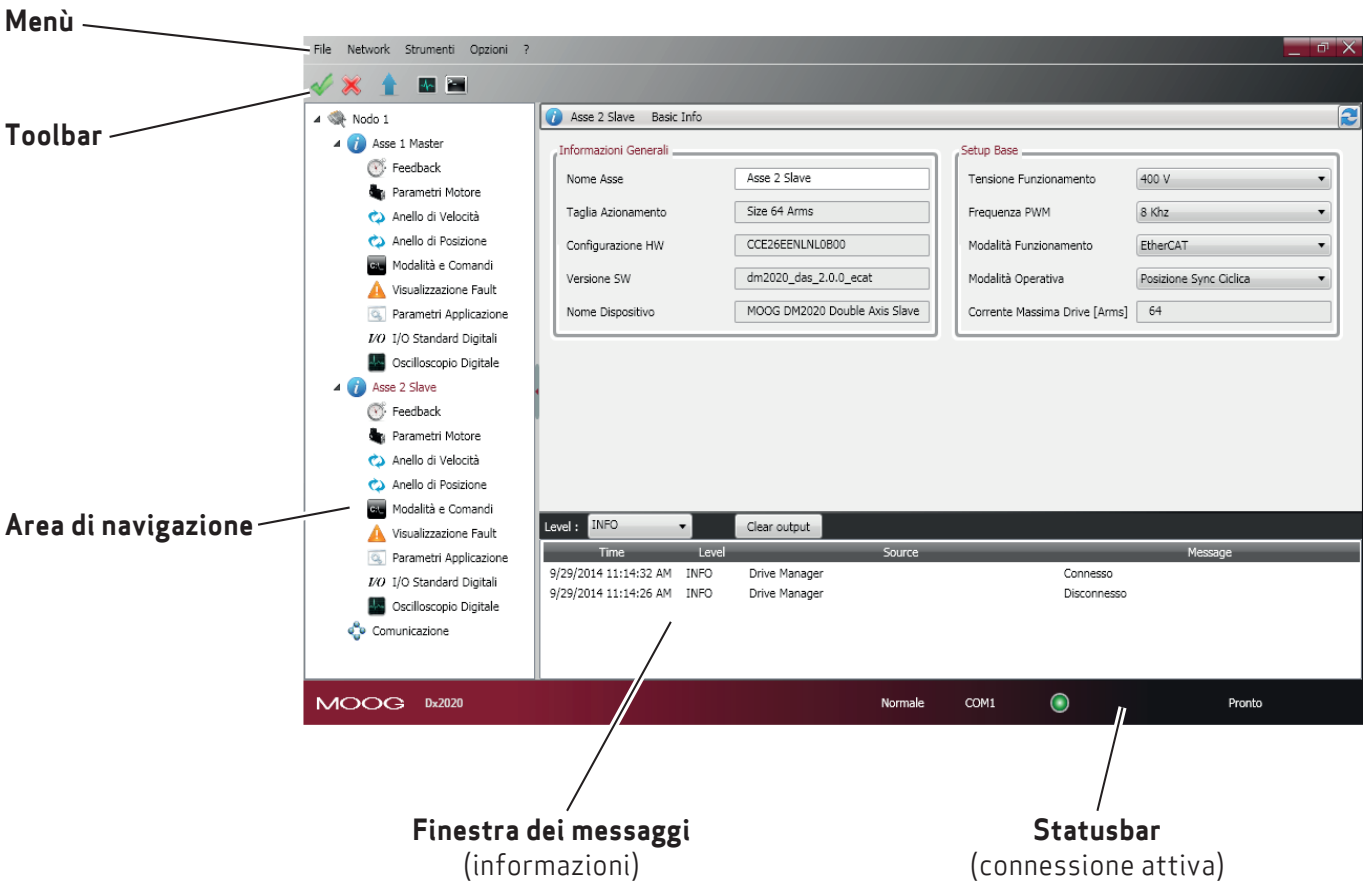
Il led nella Statusbar diventa verde.

Attendere che la GUI si connetta al drive e carichi automaticamente i parametri.

INFORMAZIONE
In caso di anomalia durante la connessione, fare riferimento al capitolo "Ricerca Guasti" ed eseguire le azioni consigliate

5.2.5. Layout

Effettuando la connessione la schermata sarà la seguente.



- **Menù**: sono presenti i menu seguenti **File**, **Network**, **Strumenti**, **Opzioni** e **?**
  Per maggiori informazioni fare riferimento all'Help in Linea presente sull'applicazione.
- **Toolbar**:

Connetti: apre la porta di comunicazione selezionata

Disconnetti: chiude la porta di comunicazione

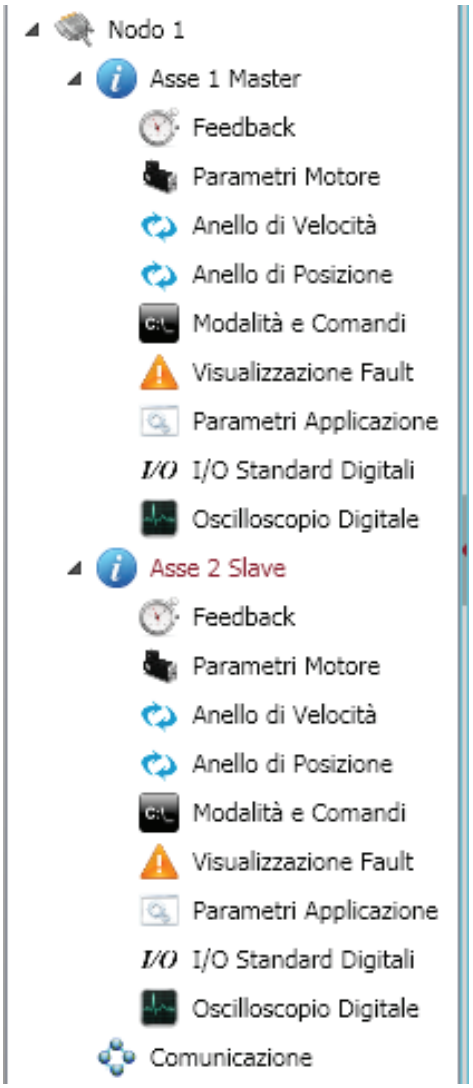
Carica Tutto: aggiorna tutti i parametri degli assi collegati

Monitor: apre la finestra di monitoraggio

Terminale: apre il terminale per l'accesso manuale

Carica Vista: aggiorna solo i parametri della vista corrente

- **Area di navigazione**:
  Quest'area permette grazie ad una struttura ordinata e intuitiva di accedere a tutte le informazioni suddivise in Viste.
  È possibile collegarsi a moduli singolo asse e moduli doppio asse. Nel caso di moduli doppio asse il primo asse visualizzato è l'asse 1 (master), segue l'asse 2 (slave).
  Ciascun asse presenta un sottomenù che raggruppa i parametri per funzione (trasduttore, motore, loop di velocità, etc.).
  Cliccando i sottomenù nell'area principale viene visualizzata la finestra grafica associata.
  L'ultimo elemento del menù è relativo ai parametri di comunicazione EtherCAT o CAN (uno per modulo).



- **Area principale**:
  Quest'area visualizza le informazioni e i parametri associati alla vista selezionata nell'area di navigazione.
  Questa finestra permette di visualizzare e di impostare i parametri del drive DM2020.
  Per maggiori informazioni fare riferimento all'Help in Linea presente sull'applicazione.

- **Finestra dei messaggi**:

Questa area è dedicata a visualizzare messaggi che possono avere diversi significati. È possibile impostare un filtro per visualizzare i messaggi in base alla tipologia (ERROR, WARNING, INFO, DEBUG).

- **Status Bar**:
  La Status Bar visualizza informazioni sullo stato dell'applicazione.
  Indica quale protocollo si sta utilizzando, se si è connessi e il progresso di operazioni che coinvolgono tutte le viste.

Per maggiori informazioni sul programma DM2020 fare riferimento all'Help in Linea presente sull'applicazione.

5.2.6. Aggiornamento del firmware (BootLoader)

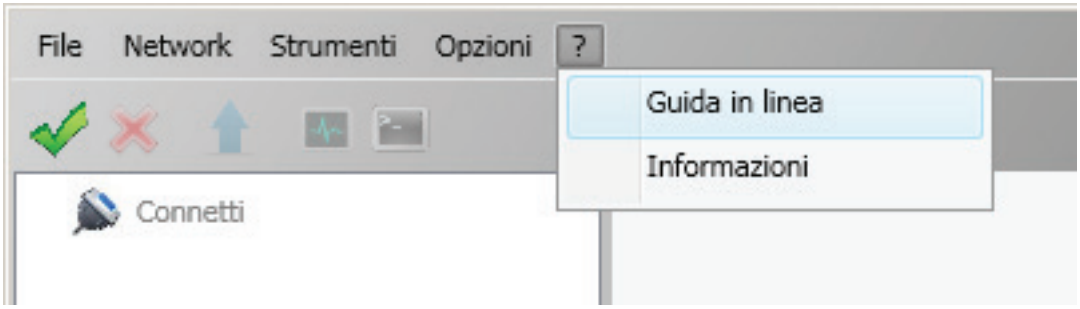
L'aggiornamento del firmware può avvenire tramite seriale RS232 o tramite EtherCat. Il file da scaricare avrà estensione ***.zhm**.
L'aggiornamento del firmware avviene tramite applicativi dedicati (BootLoader EtherCat e BootLoader RS232) che si installano contestualmente a Dx2020 GUI.

- La procedura di download del firmware è possibile solo se la GUI è sconnessa dall'azionamento
- Accedere alla procedura da Menu/Strumenti della barra Menu
- Seguire le istruzioni relative riportate sull'Help in Linea presente nell'interfaccia operatore

Per accedere ai tools dedicati: da PC Start/Programmi/MoogTools/Dx2020 GUI/...
Per dettagli si faccia riferimento all'Help in Linea.

5.2.7. Come accedere all'Help in Linea

Si può accedere in due modi:
1) Tramite interfaccia operatore Dx2020 GUI: dalla barra Menu selezionare **?**



2) Da PC menu Start/Programmi/MoogTools/Dx2020 GUI/..., in questo caso non è necessario aver lanciato l'interfaccia operatore.

5.3. Configurazione sistema

Dopo aver definito la comunicazione ed essersi connessi al drive, i passi da seguire sono:

1. Identificazione dei singoli moduli asse
2. Configurazione parametri motore
3. Configurazione dei trasduttori
4. Configurazione I/O
5. Configurazioni anelli di controllo (Coppia, Velocità, Posizione)
6. Configurazione Fault
7. Parametri Applicazione
8. Definizione Modalità e Comandi
9. Alimentazione della potenza
10. Attivazione STO
11. Abilitazione

5.3.1. Identificazione dei moduli asse

Seguire le indicazioni riportate nell'Help in Linea relative alla Connessione.

5.3.2. Configurazione parametri motore

Il DM2020 è in grado di controllare:

- motori sincroni a magneti permanenti (brushless)
- motori asincroni con controllo IFOC (corrente impressa)
- motori asincroni con controllo V/F

Esiste un data base dei motori, accessibile cliccando sul link **Visualizza Data Base Motori**.

Il Database dei motori risulta editabile ed è possibile aggiungere ulteriori modelli di motore.

Il file è DBMotors.xml presente nella cartella Version di installazione della GUI del DM2020.

INFORMAZIONE
Se l'angolo di fasatura non è noto a priori, dopo aver inserito tutti gli altri parametri, eseguire la procedura di Autophasing paragrafo "5.3.2.1. Procedura di "Autophasing""

Per tutte e tre le tipologie di motore è possibile attivare la Protezione Termica. Sarà necessario inserire i parametri del modello termico.

INFORMAZIONE
Nel caso di motore sincrono a magneti permanenti, è possibile attivare il Deflussaggio.

Deflussaggio ("Field Weakening Algorithm")

Qualora si desideri una velocità massima considerevolmente più elevata della velocità nominale dichiarata dal motore si può cliccare sul campo "Abilita Deflussaggio" che permette un aumento del valore di velocità oltre il valore nominale, a discapito della coppia continuativa erogata, a causa delle maggiori perdite nel rotore ad alta velocità. Abilitando il "Deflussaggio" è possibile sfruttare automaticamente questa funzione; contattare il Servizio Applicazioni per le valutazioni sulla massima velocità impostabile.

Nel caso di motore asincrono IFOC, i corretti valori di corrente Id e dello scorrimento Sg possono essere richiesti al Servizio Applicazioni, fornendo i parametri elettrici del motore da controllare.

Nell'ambito della Tab Parametri Motore è possibile configurare l'eventuale freno motore. Link **Visualizza Freno Motore**.

Per maggiori informazioni sulla parametrizzazione, si faccia riferimento all'Help in Linea, selezionando **Viste di Configurazione/ Parametri Motore**.

5.3.2.1. Procedura di "Autophasing"

INFORMAZIONE
Il motore deve essere libero di ruotare.

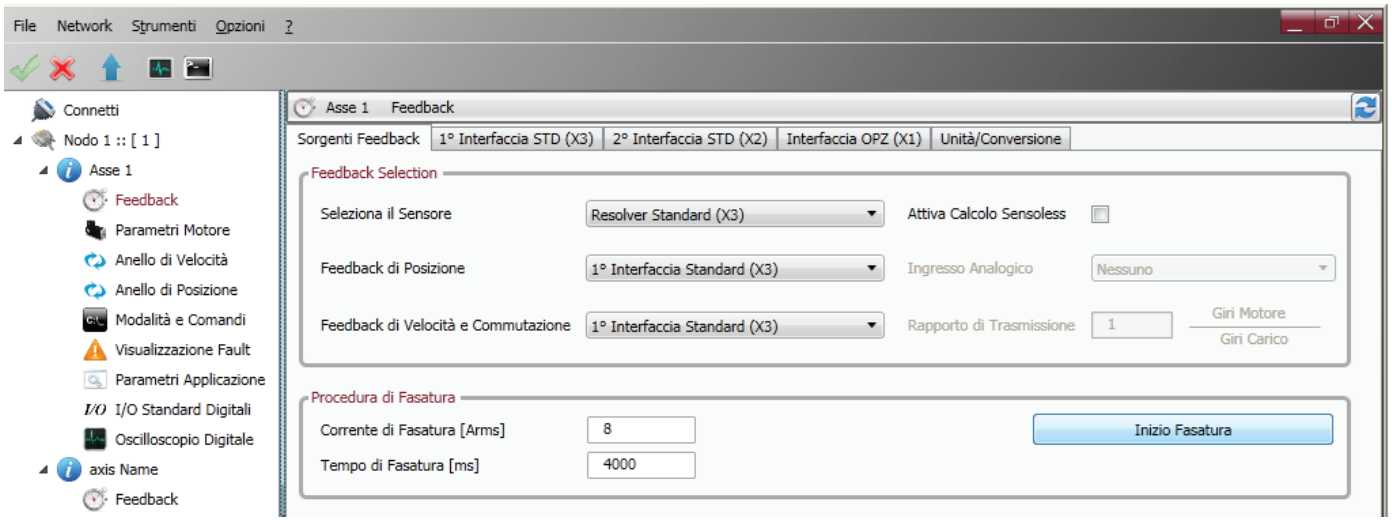
INFORMAZIONE
Lo sgancio del freno, quando presente, fa parte della procedura di Autophasing, sia nel caso di configurazione del freno in controllo automatico che di configurazione in controllo manuale.

La messa in fase è guidata dal software Dx2020 GUI.
Impostati i parametri del motore selezionare nell'Area di navigazione "**Modalita e Comandi**".
Verificare che l'alimentazione di potenza e gli STO siano presenti quindi dal campo "Comando" premere in sequenza:

- "Spegnimento"
- "Accensione", lasciando l'azionamento in questo stato

L'azionamento segnala l'attivazione con una "S" sul display.

Dall'Area di navigazione selezionare "**Feedback**": Scegliere la tab "**Sorgenti Feedback**".
Impostare la corrente di fasatura con un valore pari alla corrente nominale del motore (campo **Corrente di Fasatura**).
Impostare **Tempo di Fasatura** secondo le esigenze (impostato al valore massimo di 4 secondi).
Premere il pulsante "**Inizio Fasatura**": compare l'indicatore di avanzamento (verde se tutto OK, rosso se ci sono allarmi).
Selezionando le tab "**1° interfaccia STD**" oppure "**2° interfaccia STD**" oppure "**Interfaccia Opzionale**" si può acquisire il valore di fasatura prima e dopo l'operazione, al fine di verificarne la corretta esecuzione.



5.3.3. Configurazione dei Trasduttori

Il DM2020 può gestire varie tipologie di trasduttori di retroazione per chiudere gli anelli di controllo.

Resolver
Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Singolo Giro Hiperface/no Hiperface
Encoder Stegmann Sinusoidale Assoluto Multi Giro Hiperface/no Hiperface
Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Singolo Giro EnDAT/no EnDAT
Encoder Heidenhain Sinusoidale Assoluto Multi Giro EnDAT/no EnDAT
Encoder Heidenhain EnDAT 21 o EnDAT 22 full digital
Encoder lineare Heidenhain con EnDAT
Encoder incrementale TTL

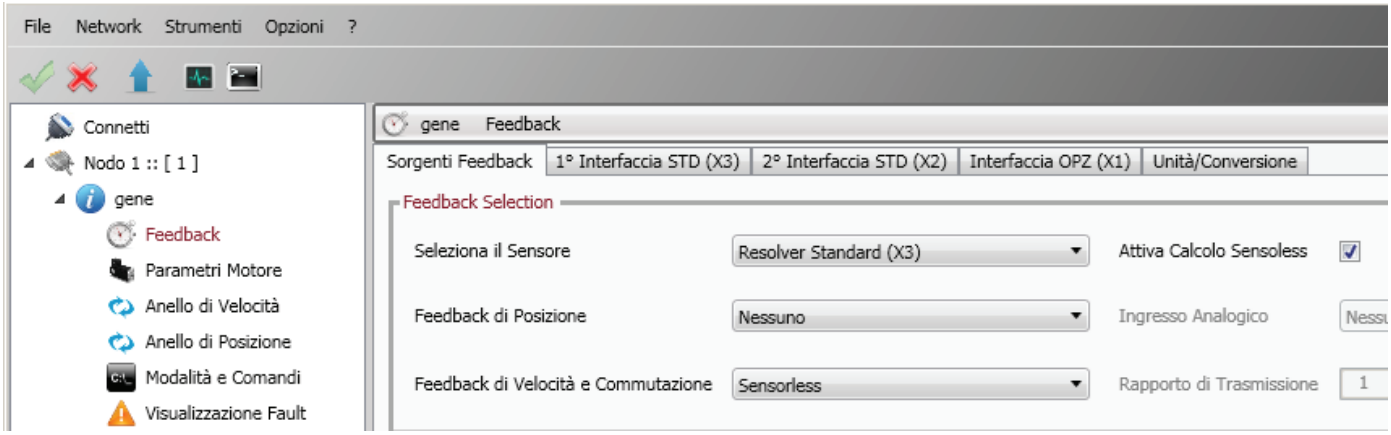
Per procedere alla configurazione, seguire le indicazioni riportate nell'Help in Linea, selezionare **Viste di Configurazione/ Feedback**.

INFORMAZIONE
Utilizzando un 2° trasduttore di posizione è possibile inserire il rapporto di trasmissione tra motore e carico (campo **Rapporto di Trasmissione**)

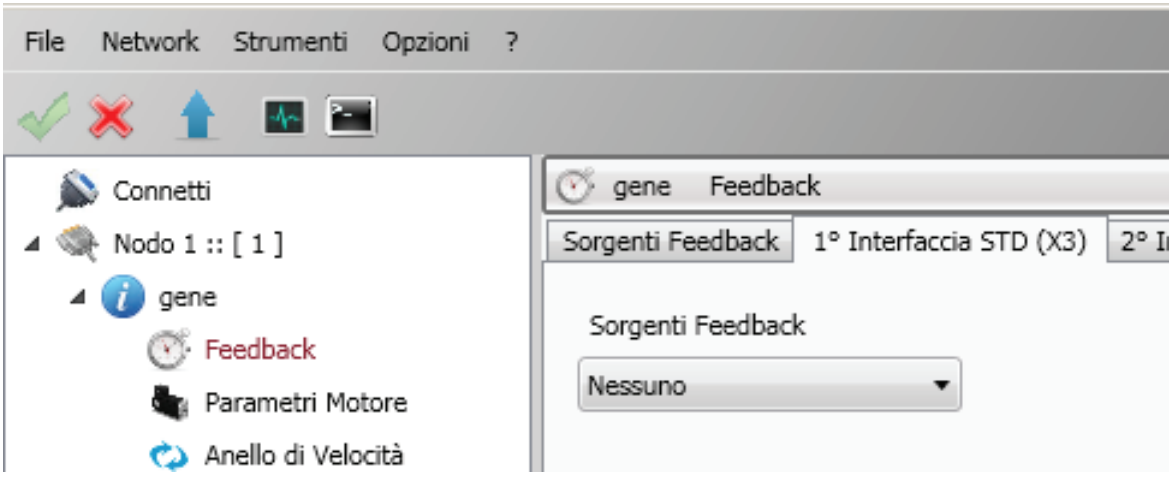
INFORMAZIONE
È necessario inserire l'angolo di fasatura, se questo non è noto eseguire la procedura di Autophasing (par 5.3.2.1)

5.3.3.1. Sensorless

Il DM2020 prevede la modalità di funzionamento Sensorless, ovvero senza trasduttore di velocità.
Per abilitarla selezionare **Feedback** dall'Area di navigazione.
Nella tab **Sorgenti Feedback** settare i campi come indicato in figura.



Nella tab **1 Interfaccia STD (X3)**, settare i campi come indicato in figura.

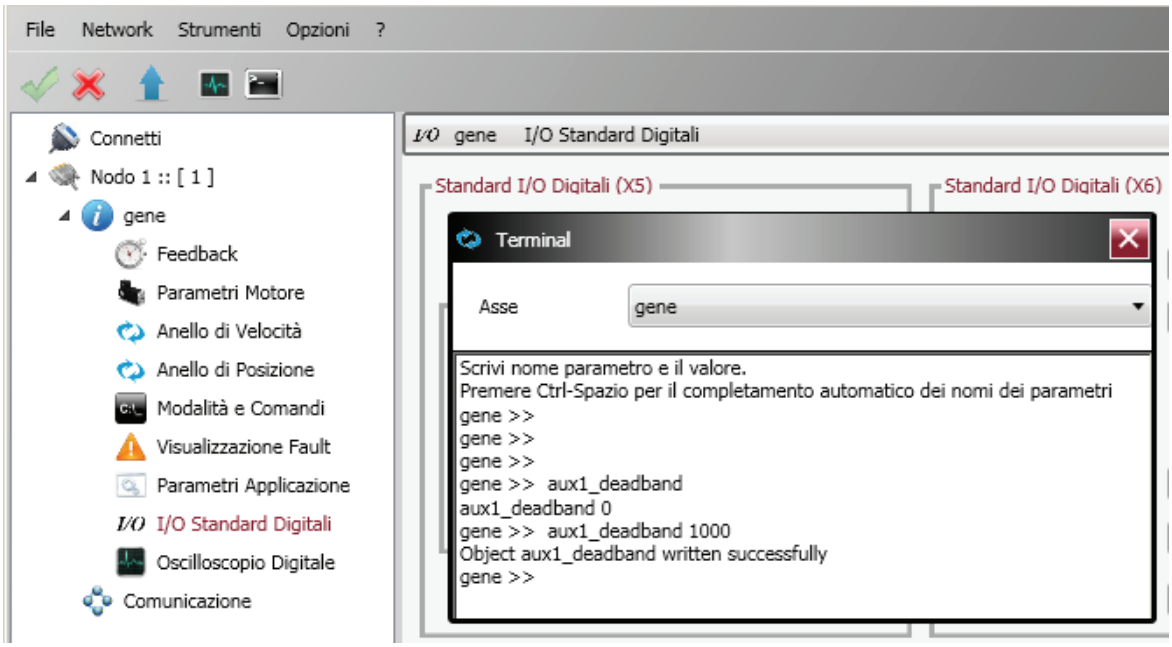


Infine settare il fault (da **Visualizzazione Fault/Configurazione Fault**) Interface X3 - Missing Transducer Configuration a "Nessuna".

5.3.4. Configurazione degli I/O

Per la configurazione degli I/O si veda l'Help in Linea, selezionare **Viste di Configurazione/I/O Standard digitali**.

INFORMAZIONE
Ad ogni ingresso analogico è possibile applicare una Dead Band, una banda di segnale sotto la quale i due ingressi vengono ignorati. L'impostazione avviene via Terminal



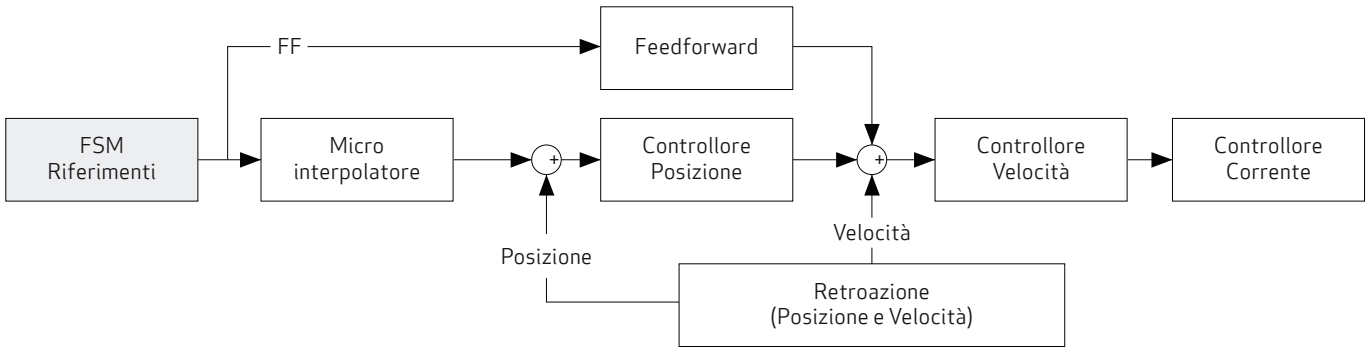
L'unità di misura è in unità interne da 0 a 2^{15}, corrispondenti a 11 Volt, per cui 100 unità corrispondono ad una banda morta di 33.5 mVolt.

INFORMAZIONE
Le uscite digitali sono attive se viene fornita alimentazione +24 sul connettore X6-X16 sul pin 7 e la terra sul pin 8.

5.3.5. Configurazione Anelli di Controllo

5.3.5.1. Configurazione modalità di controllo

Il DM2020 gestisce fino a tre anelli di controllo a seconda del modo di funzionamento dell'azionamento: anello di coppia, di velocità, di posizione ognuno interno all'altro, con l'anello di coppia il più interno, quello di velocità intermedio e quello di posizione il più esterno in maniera che l'uscita di ogni loop diventi il riferimento per l'anello interno successivo.
La figura seguente illustra lo schema a blocchi generale della struttura di regolazione



A seconda della struttura scelta, l'utente dovrà fornire il riferimento di coppia, velocità o posizione.

INFORMAZIONE
L'attività di taratura degli anelli di controllo deve essere effettuata da personale qualificato.

5.3.5.2. Configurazione parametri anello di coppia

L'anello di coppia (o corrente data la proporzionalità diretta) è quello più interno. La parametrizzazione avviene in automatico a partire dai dati del motore settati con il menu **Parametri Motore**.

L'utente può configurare la banda passante dell'anello chiuso di coppia tramite finestra Terminal, andando a settare la variabile "**bandPass**" i valori possibili sono 3000 (default), 2000,1000, 600,400 in Hz.

INFORMAZIONE
La modifica della banda passante rispetto al valore di default può comportare un peggioramento delle prestazioni del motore.

5.3.5.3. Configurazione dei parametri dell'anello di velocità

Il controllo della velocità deve garantire che la velocità del motore segua il più fedelmente possibile il riferimento di velocità, sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche. La qualità di risposta del sistema dipende dalla parametrizzazione dell'anello.

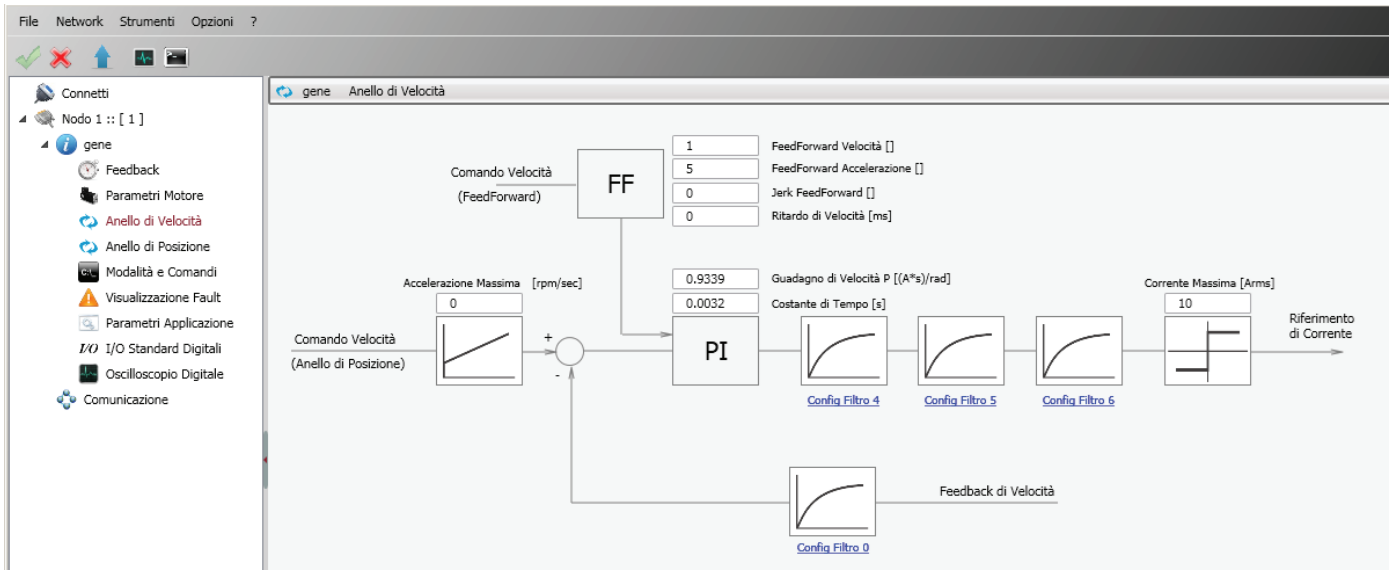
Il controllo di velocità base è del tipo PI (proporzionale-integrale) con in aggiunta un comando Feedforward (ff_calc), una Torque Compensation ed una Saturazione Variabile (SAT_VARIABLE).

Il termine proporzionale fornisce un'azione tanto più forte quanto più l'errore è grande mentre il termine integrale (dell'errore di velocità) corregge i piccoli errori che si mantengono nel tempo, dovuti a disturbi costanti e consente di raggiungere i target richiesti.

Il blocco del Feedforward serve a minimizzare l'errore di velocità nei casi di disturbi noti a priori, contribuendo direttamente al riferimento di velocità elaborato dal regolatore PI, con la combinazione lineare dei riferimenti di velocità, accelerazione, jerk, velocità ritardata di n campioni, calcolati a valle del microinterpolatore e consente di minimizzare gli errori durante i transitori.

Il blocco di saturazione variabile serve infine a prevenire la formazione di instabilità di posizione ad asse fermo (riferimento di velocità nullo) agendo in pratica come filtro "passa basso" con banda molto limitata.

Per il settaggio dei parametri, dall'**Area di navigazione** selezionare **Velocity loop**: si aprirà la finestra che mostra lo schema a blocchi dell'anello in questione.



Si riconosce la rete correttrice standard (PI) caratterizzata da 2 parametri. Vi è poi una sequenza di filtri ed un filtro sulla catena di feedback, ciò permette l'implementazione di strutture di controllo piu' complesse nonché filtraggi di disturbi noti (filtro Notch).

5.3.5.3.1. Configurazione dei Filtri

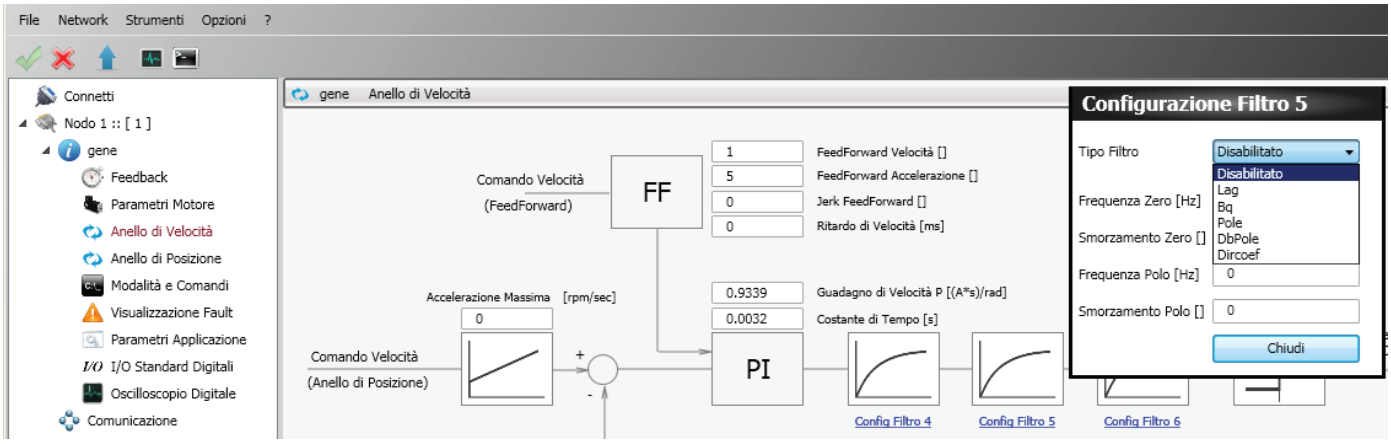
I quattro filtri hanno tutti la stessa struttura di base ovvero IIR del 2°ordine. È possibile configurarli a seconda delle esigenze (per accedere al menu di configurazione di ogni filtro cliccare sul link Config Filtro posto sotto ogni blocco)

Si può scegliere tra le seguenti tipologie:

- **Lag**: il filtro consiste in un polo reale ed in uno zero reale. Si inserisce la frequenza di polo e zero che deve essere positiva o nulla.
- **Bq**: è un filtro biquadratico standard, con una coppia di zeri complessi coniugati ed una coppia di poli complessi coniugati. I parametri da specificare sono:
  - Frequenza dello zero
  - Smorzamento dello zero
  - Frequenza del polo
  - Smorzamento del polo

  Le frequenze devono essere positive o nulle. Gli smorzamenti devono essere compresi tra -1 e 1.
- **Pole**: il filtro presenta un solo polo reale. Il parametro da specificare è la frequenza del polo, che dovrà essere positiva o nulla.
- **DbPole**: Il filtro presenta due poli complessi coniugati. I parametri da specificare sono:
  - Frequenza del polo
  - Smorzamento del polo

  La frequenza deve essere positivo. Lo smorzamento deve essere compreso tra -1 e 1.
- **Dircoef**: si inseriscono i coefficienti del numeratore e denominatore del filtro (poco usato)



INFORMAZIONE
Mantenere il filtro disabilitato sino a che non si sono inseriti tutti gli altri parametri del filtro

INFORMAZIONE
Si deve inserire i parametri seguendo un ordine stabilito:

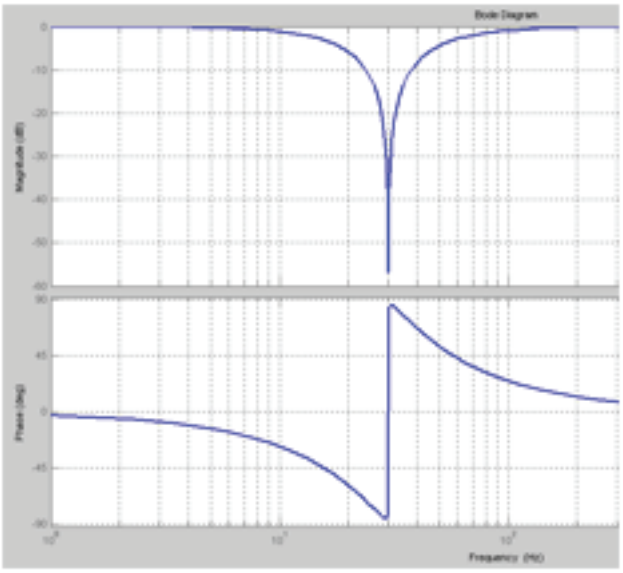
1° Smorzamento (dumping)

2° Frequenza

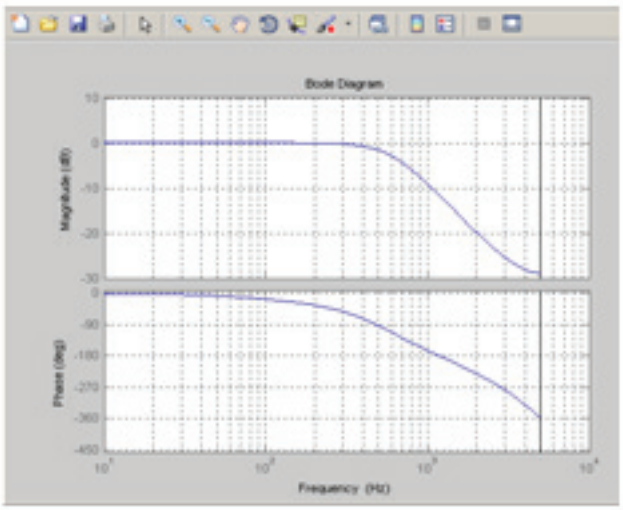
3° Tipo di filtro

Esempi di filtri

Esempio di configurazione di un filtro Notch: si vuole inserire un filtro Notch centrato a 30 Hz



Esempio di configurazione di un filtro passa basso del 2° ordine



5.3.5.4. Configurazione dei parametri dell'anello di posizione

Il controllo di posizione deve garantire che la posizione del motore segua il più fedelmente possibile il riferimento di posizione. La qualità di risposta del sistema dipende dalla parametrizzazione dell'anello.

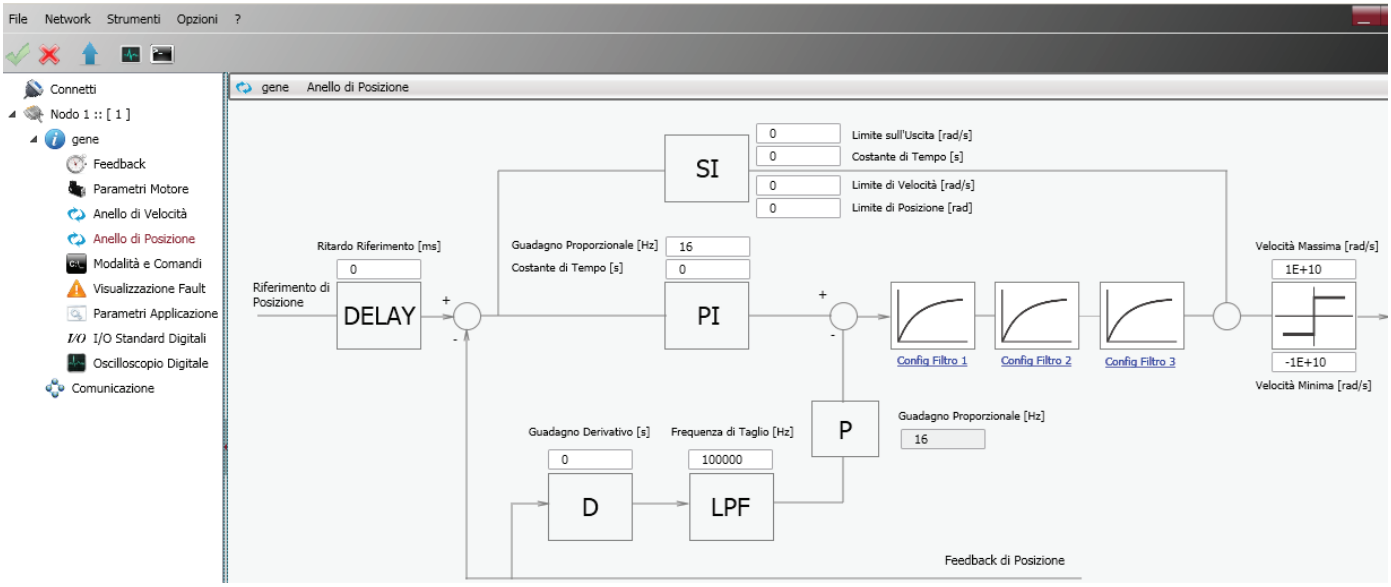
Il controllo di posizione è del tipo PID (proporzionale-integrale-derivativo.

Il termine proporzionale fornisce un'azione tanto più forte quanto più l'errore è grande.

Il termine derivativo osserva se l'errore sta aumentando o diminuendo smorzando il comportamento del sistema.

Il termine integrativo annulla l'errore a regime.

Per il settaggio dei parametri, dall'**Area di navigazione** selezionare **Anello di posizione**: si aprirà la finestra che mostra lo schema a blocchi dell'anello in questione.

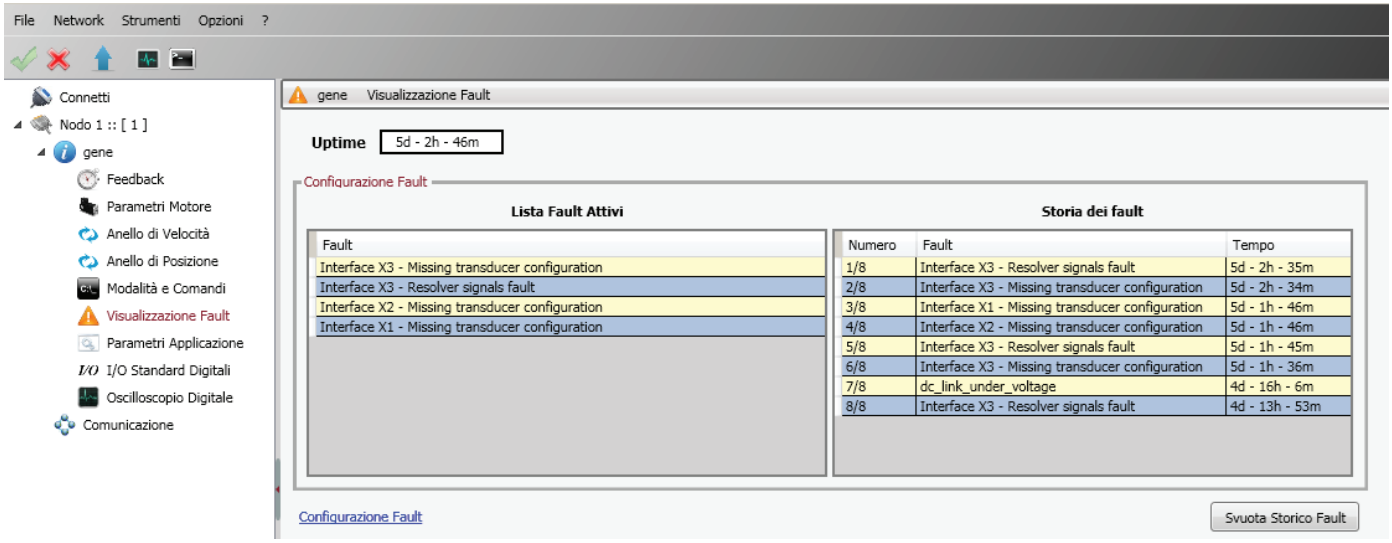


Si riconosce la rete correttrice standard (PID) caratterizzata da 4 parametri. Vi è poi una sequenza di filtri che permette l'implementazione di strutture di controllo più complesse. Per la parametrizzazione dei filtri si veda il paragrafo "5.3.5.3.1. Configurazione dei Filtri".

5.3.6. Configurazione dei Fault

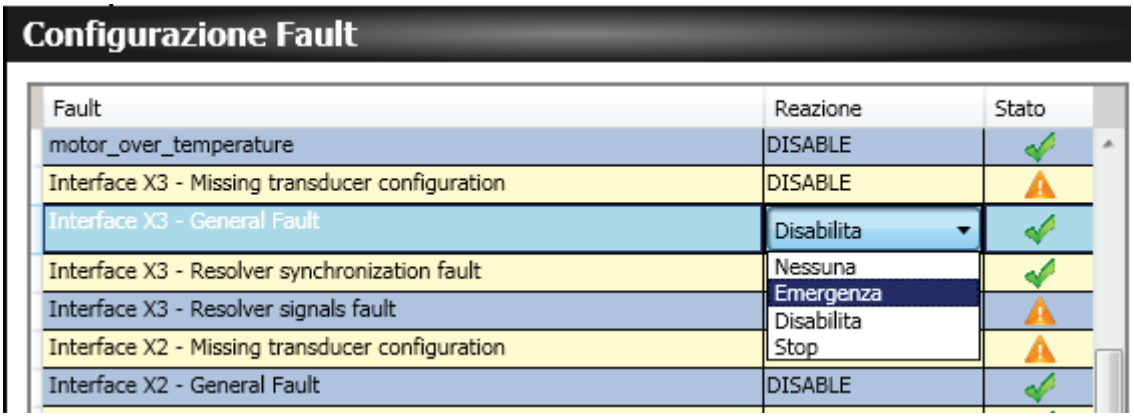
Dall'**Area di Navigazione** selezionare **Visualizzazione Fault**

Apparirà la schermata relativa alla gestione dei fault. Nella parte sinistra della finestra vi è l'elenco degli allarmi eventualmente attivi (Lista Fault Attivi), nella parte destra vi è lo storico degli ultimi 8 allarmi (Storico Fault).


File Network Strumenti Opzioni ?
Connetti
Nodo 1 :: [1]
gene
Feedback
Parametri Motore
Anello di Velocità
Anello di Posizione
Modalità e Comandi
Visualizzazione Fault
Parametri Applicazione
I/O Standard Digitali
Oscilloscopio Digitale
Comunicazione
gene Visualizzazione Fault
Uptime 5d - 2h - 46m
Configurazione Fault
Lista Fault Attivi
Fault
Interface X3 - Missing transducer configuration
Interface X3 - Resolver signals fault
Interface X2 - Missing transducer configuration
Interface X1 - Missing transducer configuration
Storia dei fault
Numero Fault Tempo
1/8 Interface X3 - Resolver signals fault 5d - 2h - 35m
2/8 Interface X3 - Missing transducer configuration 5d - 2h - 34m
3/8 Interface X1 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 46m
4/8 Interface X2 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 46m
5/8 Interface X3 - Resolver signals fault 5d - 1h - 45m
6/8 Interface X3 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 36m
7/8 dc_link_under_voltage 4d - 16h - 6m
8/8 Interface X3 - Resolver signals fault 4d - 13h - 53m
Configurazione Fault
Svuota Storico Fault

La reazione dell'azionamento ad ogni allarme è configurabile singolarmente selezionando il link Configurazione Fault

Si aprirà la finestra con elencati i fault gestibili: Per ogni fault sarà possibile scegliere la reazione da un menu a tendina.



Le opzioni sono quattro:

Reazione	Effetto
Nessuna	L'allarme viene ignorato ***ATTENZIONE*** ***Solo in fase di messa in servizio o di "Troubleshooting". Impostazione da evitare sulla macchina in condizioni di normale lavoro***
Emergenza	L'azionamento invia un messaggio di Emergency ma non esegue arresto ne disabilitazione
Disabilita	Disabilita l'azionamento ed esegue la procedura d'arresto configurata (da Parametri Applicazione/ Reazione Fault
Stop	Disabilitazione immediata; L'azionamento rilascia il controllo del motore, se l'asse era in movimento continua a muoversi per inerzia.

Per ogni allarme deve essere programmata la reazione più opportuna a seconda delle caratteristiche della macchina.

'Per alcuni allarmi il software Dx2020GUI impedisce la selezione di alcune reazioni per garantire l'integrità dell'azionamento (ad esempio non è possibile fare frenata d'emergenza a seguito di "Overvoltage").

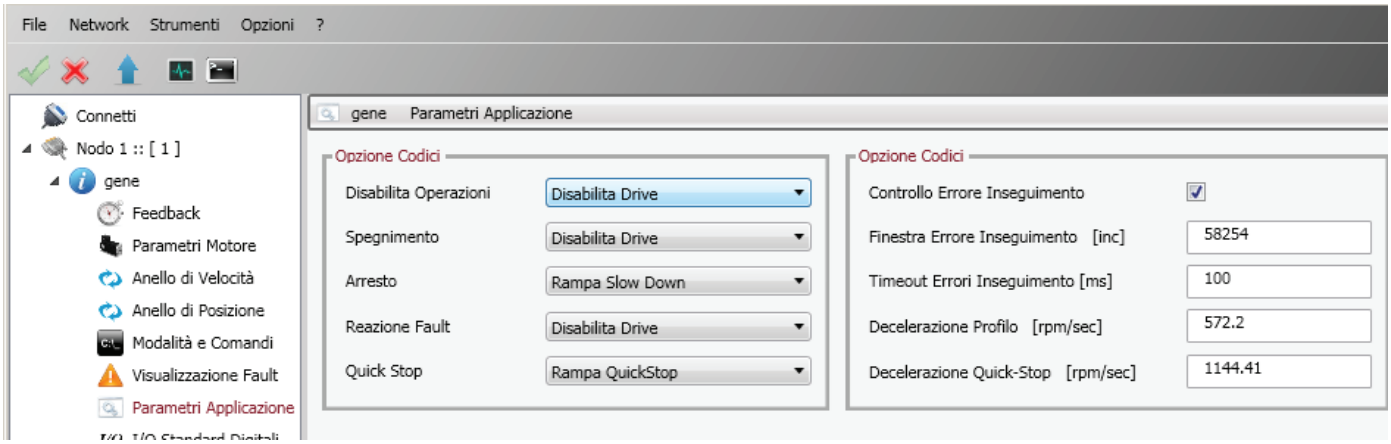
I Fault di seguito elencati non sono configurabili e la reazione e' sempre 'STOP':

- short_circuit_phase_U_low
- short_circuit_phase_U_hi
- short_circuit_phase_V_low
- short_circuit_phase_V_hi
- short_circuit_phase_W_low
- short_circuit_phase_W_hi
- restore_data_memory_corrupted
- factory_data_memory_corrupted
- calibration_data_memory_corrupted

Contattare il centro di Assistenza della Moog-Sede di Casella per eventuali suggerimenti o verifiche caso per caso.

5.3.7. Parametri Applicazione

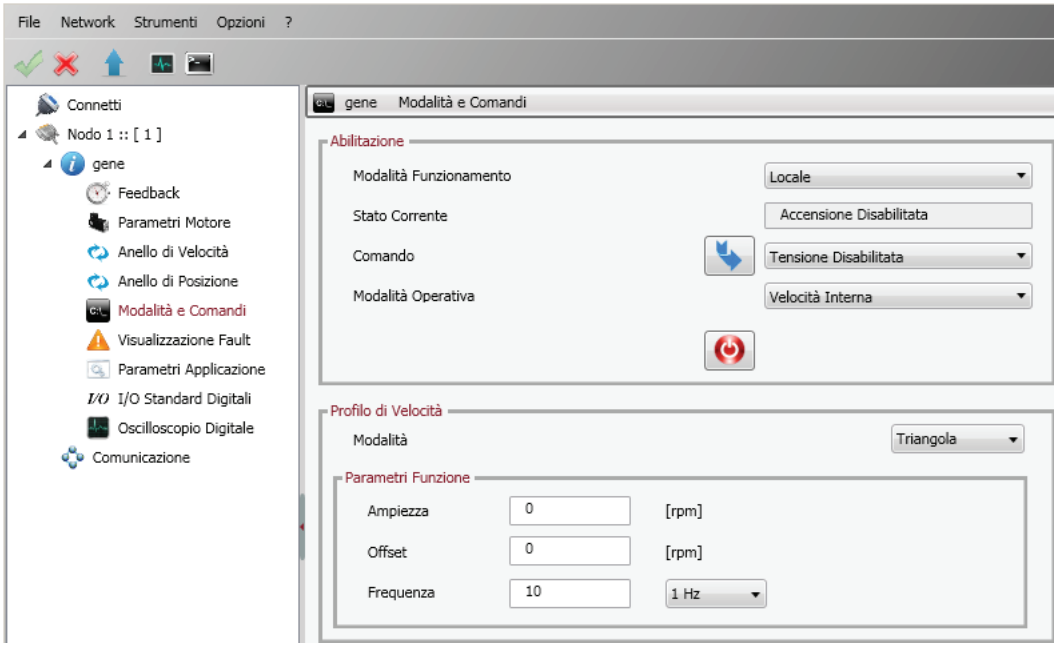
Da questo Menu è possibile configurare la reazione dell'azionamento in caso di particolari eventi.



Dettagli sugli eventi e la tipologia di reazione sono descritti nell'Help in Linea.

5.3.8. Configurazione Modalità e Comandi

Questo Menu permette di stabilire l'origine dei comandi e la funzione svolta dall'azionamento.



Modalità di funzionamento

INFORMAZIONE
Verificare che il firmware installato supporti il fieldbus selezionato (nel caso di fieldbus EtherCAT il firmware avra' suffisso _ecat, nel caso di fieldbus Can il firmaware avra' suffisso _can).

Viene impostata la sorgente dei comandi dell'azionamento. È possibile scegliere tra i seguenti valori:

- EtherCAT
  l'azionamento riceve i comandi/set-point da remoto, attraverso il fieldbus EtherCAT (se supportato dall'azionamento)
- CANOpen
  l'azionamento riceve i comandi/set-point da remoto, attraverso il CanBus (se supportato dall'azionamento)
- Locale
  l'azionamento riceve i comandi/set-point da Dx2020 GUI
- Analogico
  l'azionamento riceve i comandi/set-point attraverso gli input digitali e analogici configurati (per maggiori informazioni si veda l'Help in Linea, Viste di Configurazione/I/O Standard digitali)

Stato Corrente

Visualizza lo stato corrente della macchina a stati (FSA) definita con lo standard DS402 che governa l'azionamento (vedi sotto macchina a stati).

Comando

Seleziona il comando che verrà processato dalla macchina a stati dell'azionamento. Il comando verrà effettivamente avviato alla pressione del tasto Invio, tale tasto è abilitato solamente se la Modalità di funzionamento è impostata su Locale

Modalità Operativa

Viene impostata la modalità operativa, ovvero al funzione svolta dall'azionamento. È possibile scegliere tra i seguenti valori:

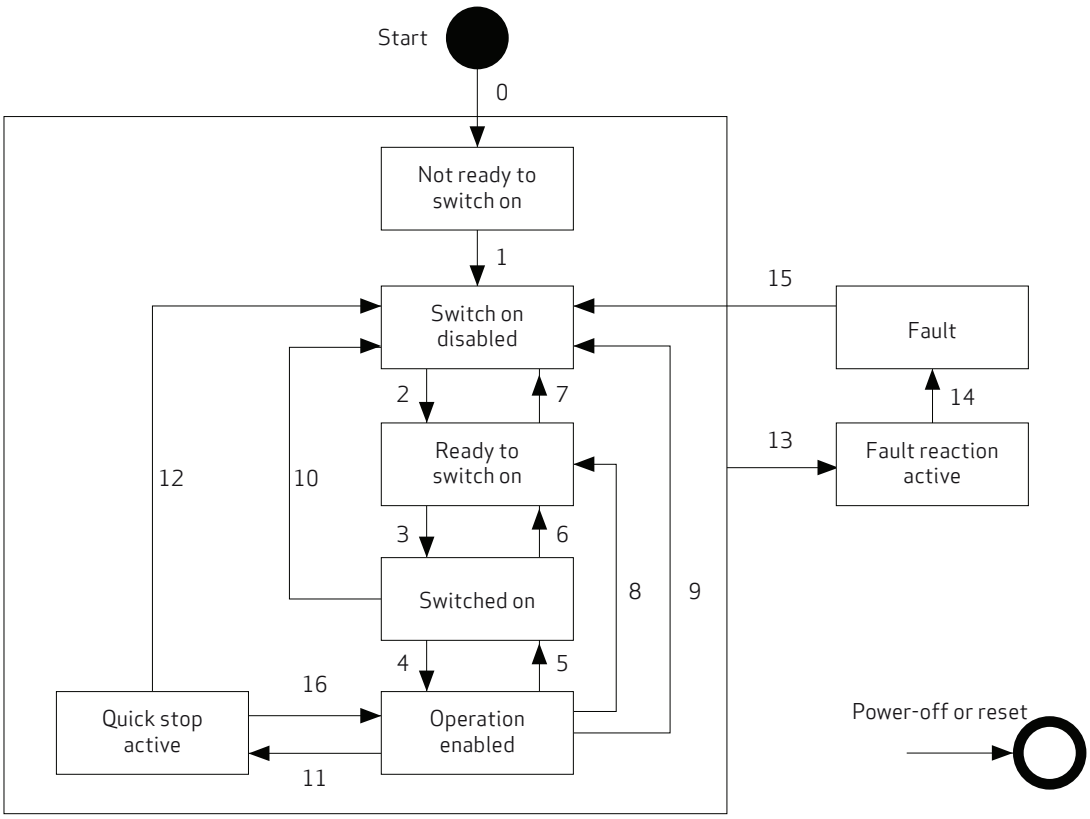
- Velocità Analogica
  l'azionamento opera un controllo di velocità seguendo un riferimento proveniente da un input analogico. È possibile impostare un limite variabile di coppia anch'esso proveniente da input analogico. (Modalità di funzionamento tipica : Analogico)
- Coppia Analogica
  l'azionamento opera un controllo di coppia seguendo un riferimento proveniente da un input analogico. (Modalità di funzionamento tipica : Analogico)
- Coppia Analogica
  l'azionamento opera un controllo di coppia seguendo un riferimento proveniente da un input analogico. (Modalità di funzionamento tipica : Analogico)
- Velocità Interna
  l'azionamento opera un controllo di velocità seguendo un riferimento generato internamente dall'azionamento stesso (vedi generatore di funzioni) (Modalità di funzionamento tipica : Locale)
- Coppia Interna
  l'azionamento opera un controllo di coppia seguendo un riferimento generato internamente dall'azionamento stesso (vedi generatore di funzioni) (Modalità di funzionamento tipica : Locale)
- Posizione Sync Ciclica
  l'azionamento opera un controllo di posizione seguendo un riferimento generato ciclicamente da un dispositivo/controllo remoto. Si tratta della modalità Cyclic Synchronous Position Mode definita nello standard DS402. (Modalità di funzionamento tipica : EtherCAT/CANOpen)
- Velocità Sync Ciclica
  l'azionamento opera un controllo di velocità seguendo un riferimento generato ciclicamente da un dispositivo/controllo remoto. Si tratta della modalità Cyclic Synchronous Velocity Mode definita nello standard DS402. (Modalità di funzionamento tipica : EtherCAT/CANOpen)
- Coppia Sync Ciclica
  l'azionamento opera un controllo di coppia seguendo un riferimento generato ciclicamente da un dispositivo/controllo remoto. Si tratta della modalità Cyclic Synchronous Torque Mode definita nello standard DS402. (Modalità di funzionamento tipica : EtherCAT/CANOpen)

INFORMAZIONE
Sono disponibili altre modalità relative ad applicazioni specifiche e non descritte in questo documento

Quando i comandi all'azionamento arrivano dall'interno (es: Modalità di funzionamento=Locale, Modalita Operativa=Velocita Interna) è possibile caratterizzare diversi profili di riferimento (Quadra, Triangola, Dente di Sega, Trapezio, Seno, Profilo, Jog).

Macchina a Stati del DM2020

Per dettagli sulla FSA si faccia riferimento all'Help in Linea, **Vista di Configurazione/Modalita e Comandi**



Funzione	Stati FSA							
	Non pronto per l'accensione	Accensione disabilitata	Ready to switch on disabled	Acceso	Operazione abilitata	Quick stop attivo	Reazione fault attiva	Fault
Se bloccato freno bloccato	Si	Si	Si	Si	Si/No	Si/No	Si/No	Si
Livello basso di potenza applicata	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Livello alto di potenza applicata	Si/No	Si/No	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si/No
Funzione di azionamento abilitato	No	No	No	No	Si	Si	Si	No
Configurazione permessa	Si	Si	Si	Si	Si/No	Si/No	Si/No	Si

Transizione	Evento(i)	Azione(i)
0	Transizione automatica dopo l'accensione o reset applicazione	Verifica automatica drive e/o inizializzazione automatica viene eseguita.
1	Transizione automatica	Comunicazione viene attivata.
2	Comando di spegnimento inviato dall'azionamento o dalla GUI	-
3	Comando di accensione ricevuto dal'controllo azionamento o dalla GUI	Se possibile la potenza di livello alto viene abilitata.
4	Comando di abilitazione operazione ricevuto dal'controllo azionamento o dalla GUI	La modalità di funzionamento viene abilitata e tutti i set-point interni verranno cancellati.
5	Comando di disabilitazione operazione ricevuto dal'controllo azionamento o dalla GUI	La modalità di funzionamento viene disabilitata.
6	Comando di spegnimento ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	Se possibile, la potenza di livello alto viene disabilitata.
7	Quick stop o comando disattiva Tensione ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	-
8	Comando di spegnimento ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	Se possibile, la modalità di funzionamento viene disabilitata mentre la potenza di livello alto viene disabilitata.
9	Comando di disattivazione tensione ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	Se possibile, la modalità di funzionamento viene disabilitata mentre la potenza di livello alto viene disabilitata.
10	Comando di disattivazione tensione o comando quick stop ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	se possibile, la potenza di livello alto viene disabilitata.
11	Comando quick stop ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	La funzione quick stop viene avviata.
12	Se la funzione di quick stop è completata e il codice opzione quick stop è 1,2 3 o 4, oppure comando di disattivazione tensione ricevuto dall'azionamento è attiva la transizione automatica (dipende dal codice opzione quick stop)	se possibile l'azionamento viene disabilitato mentre la potenza di livello alto viene disabilitata.
13	Segnale Fault (Vedere anche IEC 61800-7-301)	La funzione di reazione fault configurata viene eseguita.
14	Transizione automatica	se possibile la modalità di funzionamento azionamento viene disattivato; la potenza di livello alto viene disabilitata.
15	Comando reset fault ricevuto dall'azionamento o dalla GUI	Se l'errore non esiste e il ripristino della condizione di guasto è stata effettuata viene eliminata la condizione di fault cancellando il bit controlword
16	Se codice opzione quick stop è 5, 6, 7, o 8 viene ricevuto il Comando abilita operazione dall'azionamento	L'azionamento viene abilitato.
NOTA: È sconsigliato supportare la transizione 16.		

5.4. Alimentazione di potenza

Fornire l'alimentazione trifase al sistema e verificare la corretta sequenza di accensione dei Led presenti sul modulo alimentatore (vedi paragrtafo "2.2.2. Connettori e LED") ed utilizzare la funzionalità 'Monitor' presente sulla GUI per verificare il corretto valore della tensione DC bus (circa 560 V) (vedi paragrafo "5.2.5. Layout").

INFORMAZIONE
Il tempo di carica del BUS in corrente continua dipende dal numero dei moduli e dal valore della resistenza di soft start utilizzata; con la resistenza standard il tempo è di circa 3 secondi con 2 moduli da 50 mm collegati.

5.5. Attivazione STO

Per poter abilitare l'asse si deve attivare il circuito STO

L'alimentazione del circuito STO a 24 V deve essere integrata con la catena delle emergenze.

Vedi capitolo 7.

ATTENZIONE
Dopo interventi sui collegamenti, sostituzione di parti e comunque al primo avvio dell'impianto è sempre opportuno controllare la funzione STO

ATTENZIONE
Evitare di accedere alla zona protetta e comunque non toccare nessuna parte sotto tensione di rete o alta tensione dell'azionamento

L'apertura di una porta di protezione deve provocare l'intervento della catena delle emergenze (interruzione della potenza motore) e l'intervento dello STO

Se non viene rimosso il segnale di STO con la corretta sequenza, sul display appare "F" (Fault)

5.6. Abilitazione dell'Asse

L'azionamento implementa il profilo DS402 (standard Cia). L'abilitazione del drive dipende dall'applicazione di un comando che può essere ricevuto da remoto (Fieldbus (EtherCAT o Can)), tramite HW (funzionamento Analogico) o da GUI (funzionamento Locale).

- Fieldbus (EtherCAT o Can): l'abilitazione viene effettuata dal Master (PLC) tramite Control-Word
- Analogico: l'abilitazione avviene tramite hardware configurando opportunamente gli I/O
- Locale: l'abilitazione avviene tramite comando da GUI (**Modalità e Comandi/Comando**)

Di seguito la sequenza di comandi per effettuare l'abilitazione:

1) Fault reset (se Fault presente)
2) Spegnimento
3) Accensione
4) Abilita operazione

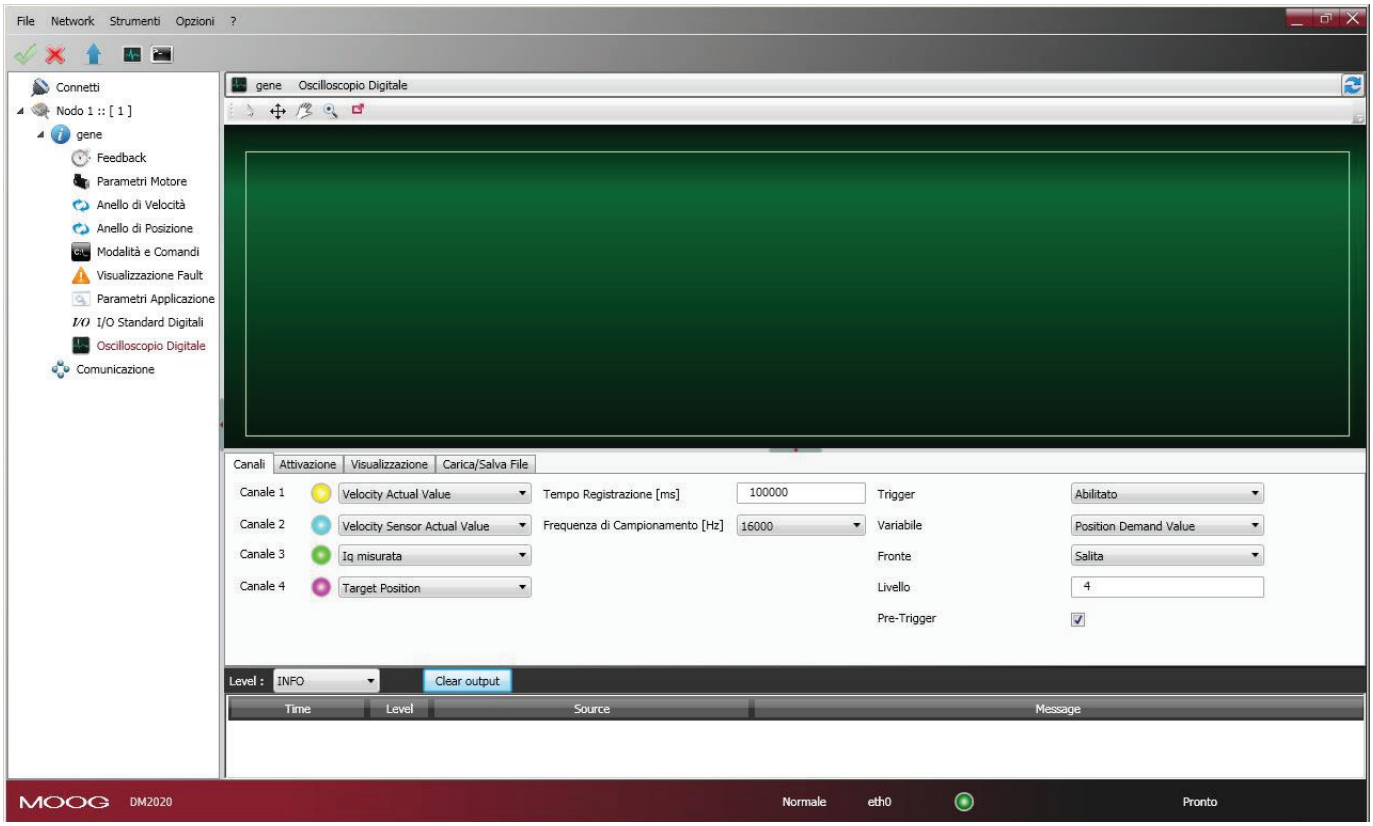
Si faccia riferimento all'Help in Linea per maggiori dettagli.

5.7. Funzione Oscilloscopio e File log (".UCX")

È possibile registrare e visualizzare numerose variabili interne all'azionamento.
Dall'**Area di navigazione** selezionare "**Oscilloscopio Digitale**".

5.7.1. Configurare la registrazione

Selezionare la tab "**Canali**" Per ogni canale scegliere nel menu a tendina la variabile da visualizzare.
Il numero di variabili accessibili dipende dalla Modalita di accesso dell'utente ("Avanzata" o "Normale").
Per modificare la Modalità di accesso, dalla barra strumenti selezionare Opzioni/Modalita e procedere con la scelta.
Si possono visualizzare al massimo quattro tracce.
Settare la durata della registrazione in msec ("**Tempo di Registrazione**") e la "**Frequenza di Campionamento**" in Hz.
C'è la possibilità di Triggerare la visualizzazione (e registrazione) su di un evento, scegliendo "**Abilitato**" dal campo "**Trigger**" (scegliendo "**Continuo**" si avrà la visualizzazione ripetuta dello stesso evento in automatico).
Per configurare il trigger: scegliere la variabile di trigger tra quelle che compaiono nel menu a tendina del campo "**Variabile**"; di seguito scegliere il fronte ("Salita"/"Discesa" del campo "**Fronte**") e il livello di attivazione del trigger (valore numerico, campo "**Livello**").
L'impostazione del "**Pre Trigger**" permette di visualizzare fino a 512 byte prima che il segnale sia soggetto a trigger.

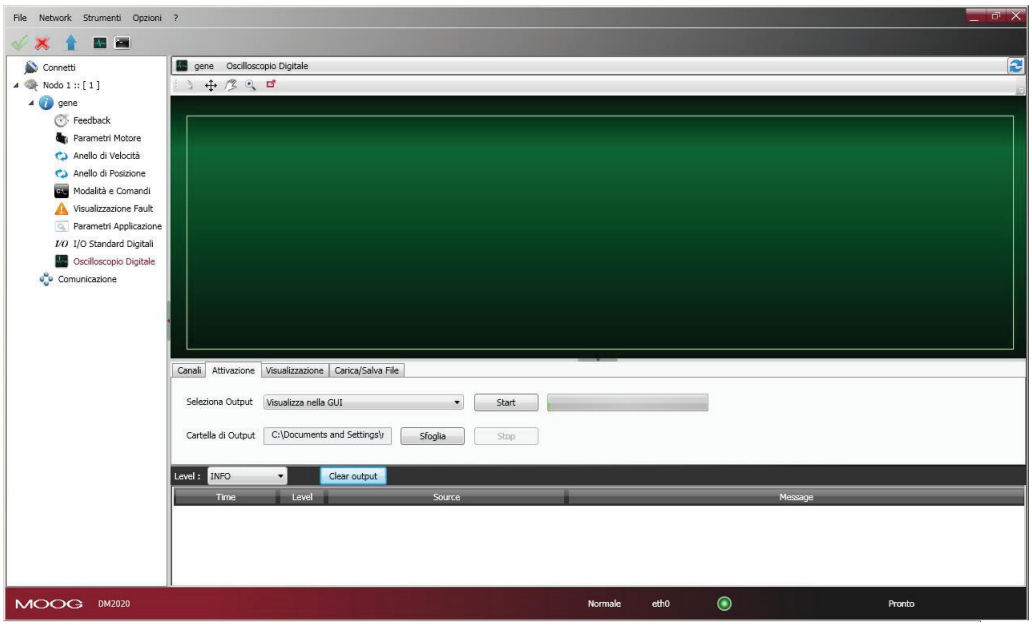


5.7.2. Avviare la registrazione

Selezionare la tab "**Attivazione**".
Dal campo "**Seleziona Output**" scegliere nel menu a tendina tra le opzioni seguenti:

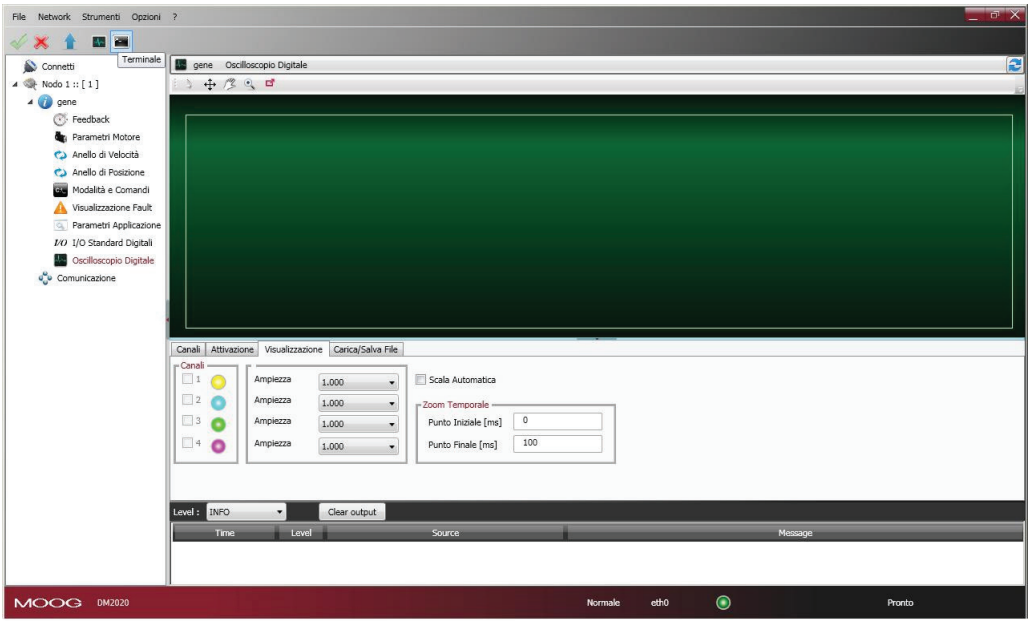
- Visualizza nella GUI: le grandezze vengono solo visualizzate e non registrate
- Salva in locale: le grandezze sono visualizzate e salvate sul PC nella directory indicata nel campo "**Cartella di Output**"
- Salva su Scheda di Memoria: le grandezze sono visualizzate e salvate sulla SDcard inserita nello slot frontale

Avviare la registrazione premendo il pulsante "**Start**" e interromperla con il pulsante di "**Stop**".



5.7.3. Visualizzare la registrazione

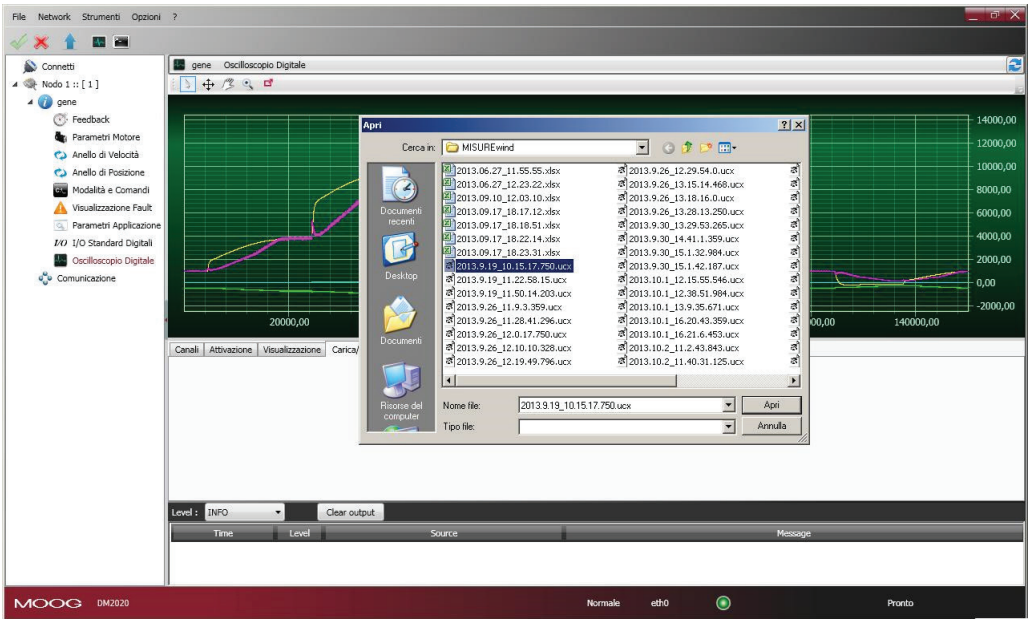
Selezionare la Tab "**Visualizzazione**"
Terminata l'acquisizione, i dati vengono visualizzati sul display.



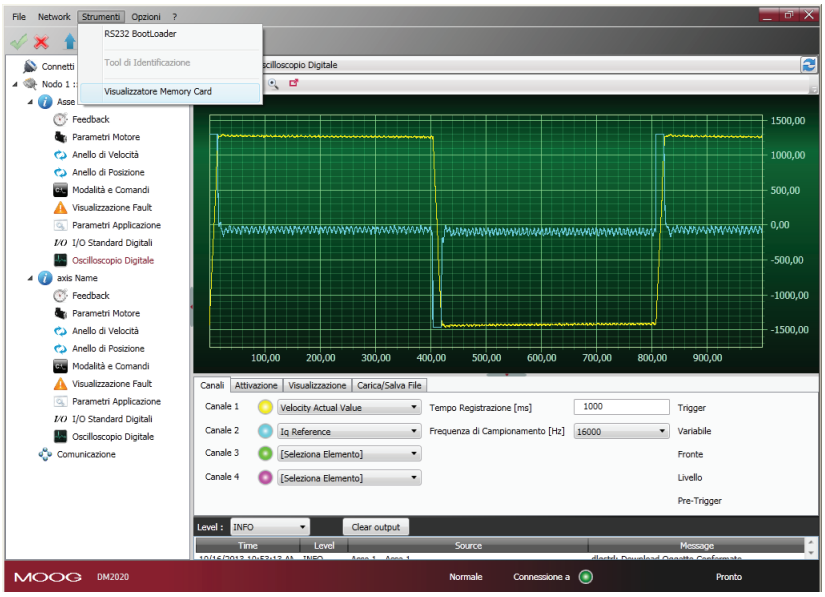
In alto a sinistra ci sono le funzioni di Attivazione dei Cursori (Cursor), Spostamento del Grafico (Pan), ingrandimento di particolari (Zoom) e stampa automatica dell'immagine (Screenshoot); il cursore del mouse provvede a mostrare la legenda dei 4 pulsanti quando passa sopra di essi.
Spuntando Scala Automatica ogni segnale viene mostrato nella finestra, altrimenti i dati vengono visualizzati con la scala con cui vengono acquisiti a meno di modificarli variando la loro scala con il comando Ampiezza.

5.7.4. Gestione file UCX

Salvando i dati in Locale, viene creato un file con nome data e ora di acquisizione. L'estensione di tali file è ".UCX".
Per visualizzare registrazioni archiviate si passa al tab "**Carica/Salva file**" , si accede al file system con il pulsante "**Apri UCX**".



La GUI consente anche la lettura diretta dei dati sulla scheda di memoria.
Dalla barra strumenti selezionare "**Visualizzazione Memory Card**".

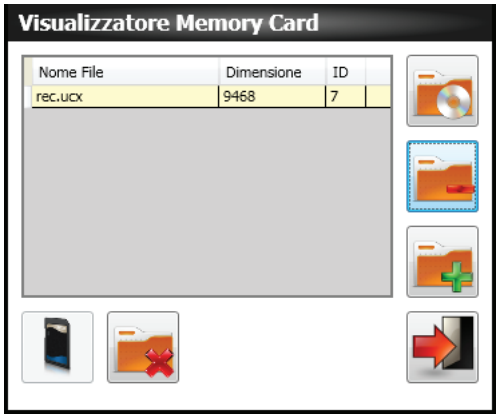


Si apre una finesta di dialogo con pulsanti che consentono l'apertura e l'elaborazione dei file; selezionando l'icona con la scheda di memoria si visualizza il contenuto. Il nome del file è fisso: rec.ucx

Attenzione: non è possibile cambiare nome al file.

Ad ogni registrazione il file sulla sdcard viene sovrascritto.

La copia su PC cambia automaticamente il nome al file.



INFORMAZIONE

In tutti i casi per effettuare la registrazione / visualizzazione è necessaria la scheda di memoria sull'azionamento

INFORMAZIONE

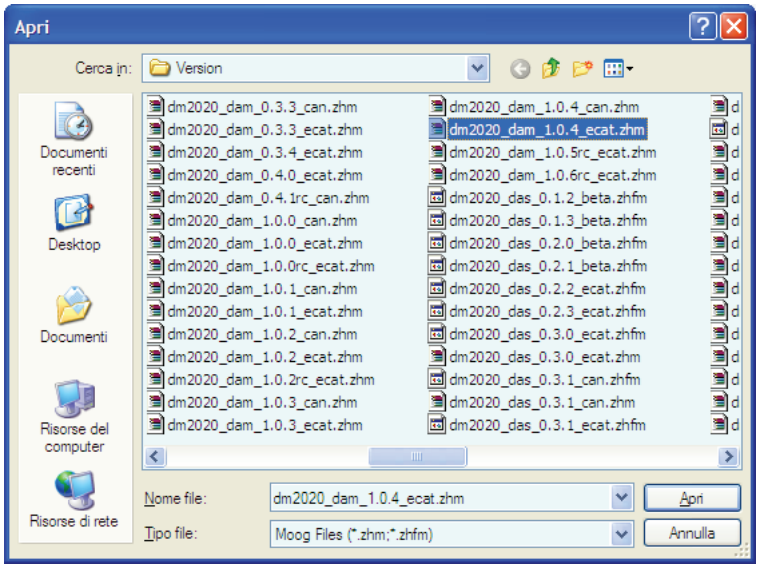
Nel caso in cui non si abbiano i diritti di amministrazione la GUI non è in grado di registrare / visualizzare i segnali.
Contattare il reparto IT per la creazione di una cartella dedicata con diritti di accesso in lettura e scrittura.
Dopodiché selezionare tale cartella cliccando sul tasto **Sfoglia**

5.8. Utilizzo della GUI in modalità OFF LINE

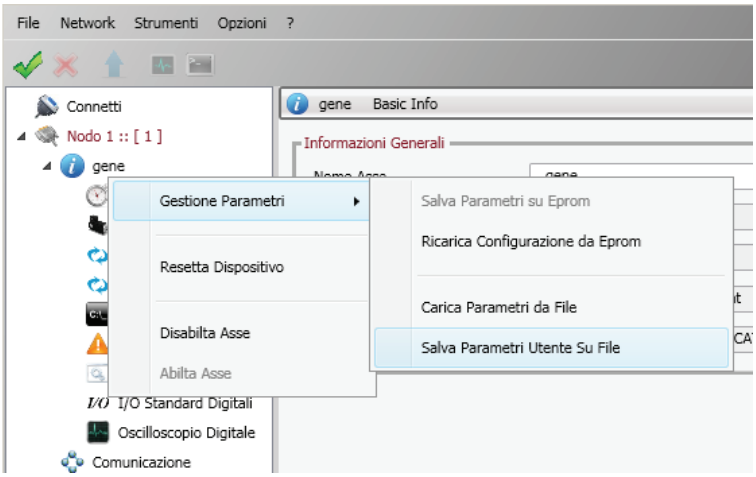
La GUI può essere utilizzata anche in modalità off line in assenza del drive per preparare file di configurazione dei drives, per editarli o per verificare il loro contenuto.

Per entrare in modalita off line, dalla barra dei menu selezionare **File/OFF LINE**.

Selezionare **File/Apri** per selezionare la SW release con cui lavorare.



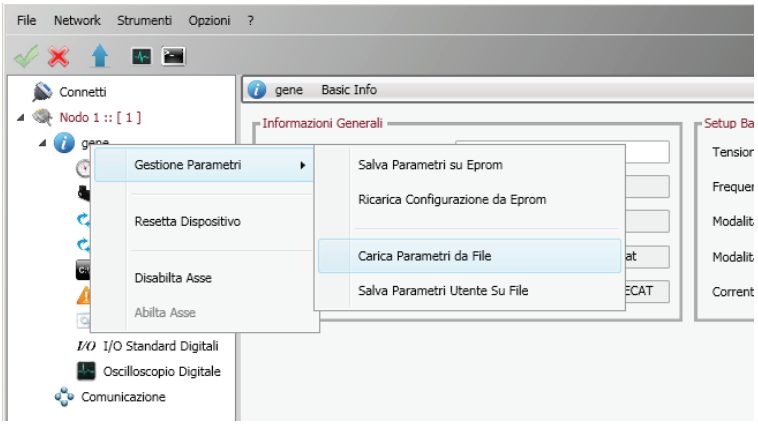
Per verificare un file parametri, dal menu principale selezionare col tasto destro del mouse l'asse, caricare i parametri come se vi fosse un vero drive collegato, modificarli se serve e salvare la nuova configurazione sul nuovo file parametri.



5.9. Menù contestuale per la gestione dei parametri

Un click con il tasto destro del mouse sul nome dell'asse apre il menù. È possibile effettuare le seguenti operazioni:

- **Gestione parametri**:
  - Salvataggio della configurazione corrente su memoria interna del drive
  - Ripristino della configurazione salvata in precedenza dalla memoria interna
  - Caricamento di una configurazione salvata su file (download file parametri)
  - Salvataggio su file della configurazione corrente (upload file parametri)
- **Resetta Dispositivo**: Reset del dispositivo selezionato
- **Disabilita Asse**: Disabilita asse selezionato
- **Abilita Asse**: Abilita asse selezionato



Pagina lasciata volutamente bianca per motivi di impaginazione

6. RICERCA GUASTI

6.1. Introduzione

Vengono nel seguito elencate e descritte le principali anomalie di funzionamento e fornite una serie di indicazioni su come risolverle.

Qualora l'anomalia persistesse, contattare il centro di Assistenza della Moog-Sede di Casella.

6.2. Anomalie alimentatore

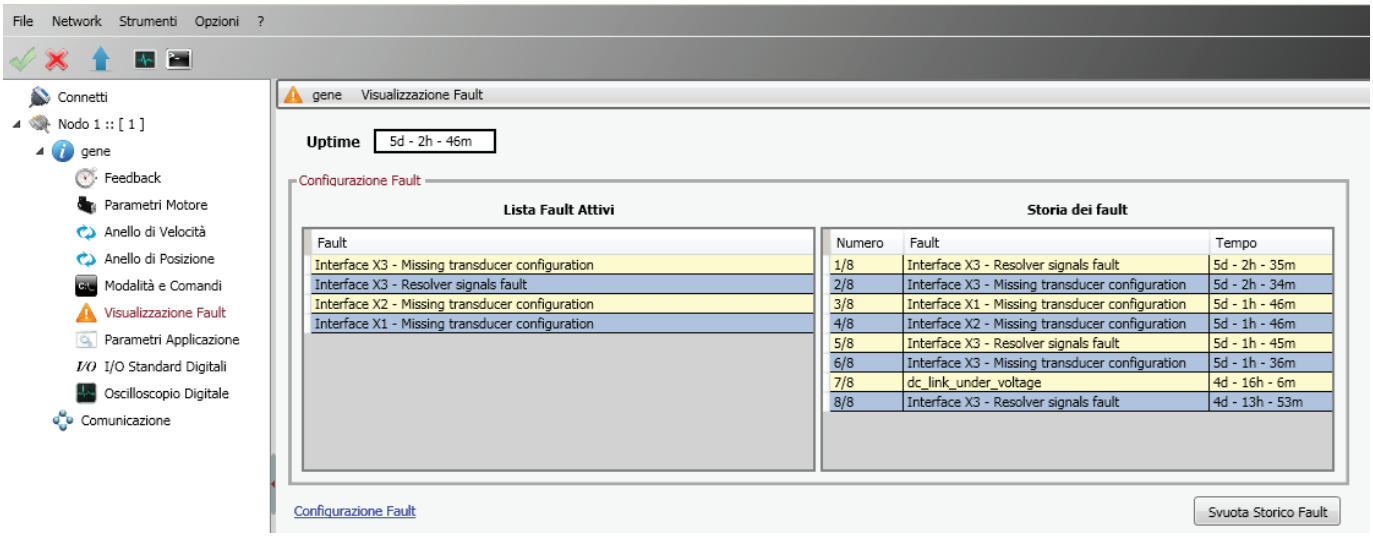
Led GIALLO	**Led VERDE**	**Led ROSSO**	**Stato**
Spento	Spento	Acceso Fisso	Fault dell'alimentatore

Causa	**Suggerimento per la verifica**
La temperatura dell'azionamento è alta	• Verificare la corrente continuativa erogata agli assi • Controllare l'efficienza delle ventole
Recupero guasto	Controllare la resistenza di frenatura
Sovratensione	

6.3. Anomalie modulo asse

Gli allarmi del modulo-asse sono indicati sul display dell'asse dalla lettera F; per l'analisi in dettaglio occorre collegarsi con il software Dx2020 GUI, selezionare dall'albero principale la voce "**Fault Display**" quindi procedere all'analisi delle anomalie:

Nella parte sinistra della finestra vi è l'elenco degli allarmi eventualmente attivi (Lista Fault Attivi), nella parte destra vi è lo storico degli ultimi 8 allarmi (Storico Fault).


File
Network
Strumenti
Opzioni
?
Connetti
Nodo 1 :: [1]
gene
Feedback
Parametri Motore
Anello di Velocità
Anello di Posizione
Modalità e Comandi
Visualizzazione Fault
Parametri Applicazione
I/O Standard Digitali
Oscilloscopio Digitale
Comunicazione
gene
Visualizzazione Fault
Uptime
5d - 2h - 46m
Configurazione Fault
Lista Fault Attivi
Fault
Interface X3 - Missing transducer configuration
Interface X3 - Resolver signals fault
Interface X2 - Missing transducer configuration
Interface X1 - Missing transducer configuration
Storia dei fault
Numero
Fault
Tempo
1/8 Interface X3 - Resolver signals fault 5d - 2h - 35m
2/8 Interface X3 - Missing transducer configuration 5d - 2h - 34m
3/8 Interface X1 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 46m
4/8 Interface X2 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 46m
5/8 Interface X3 - Resolver signals fault 5d - 1h - 45m
6/8 Interface X3 - Missing transducer configuration 5d - 1h - 36m
7/8 dc_link_under_voltage 4d - 16h - 6m
8/8 Interface X3 - Resolver signals fault 4d - 13h - 53m
Configurazione Fault
Svuota Storico Fault

6.3.1. Visualizzazione Allarmi in Modalita di Funzionamento "Analogico"

Se l'azionamento si trova in Modalita di Funzionamento "Analogico" (Modalita e Comandi/Modalita Funzionamento: Analogico), il display posto sul lato frontale provvede a segnalare oltre alla presenza di un allarme anche un indice di errore, formato da 2 cifre numeriche. In questo modo l'operatore riesce ad identificare la causa dei/dell'errore presente senza l'uso del PC. Ad esempio nel caso di **eeprom_fault** (indice 11) verrà visualizzata la sequenza F-1-1.

Se l'azionamento viene utilizzato in modalita fieldbus (Ethercat/Can) il display visualizzerà una F fissa, il codice di errore verrà trasmesso tramite un messaggio di EMERGENCY (secondo lo standard CANOpen) composto da ErrorCode ed ErrorRegister

Indice Fault	Error Code	Error Register	Fault	Fault
1	0x2344	0x04	short_circuit_phase_U_low	Igbt fault fase U braccio basso
2	0x2345	0x04	short_circuit_phase_U_hi	Igbt fault fase U braccio alto
3	0x2346	0x04	short_circuit_phase_V_low	Igbt fault fase V braccio basso
4	0x2347	0x04	short_circuit_phase_V_hi	Igbt fault fase V braccio alto
5	0x2348	0x04	short_circuit_phase_W_low	Igbt fault fase W braccio basso
6	0x2349	0x04	short_circuit_phase_W_hi	Igbt fault fase W braccio alto
7	0x3220	0x04	dc_link_under_voltage	Bus under voltage
8	0x3210	0x04	dc_link_over_voltage	Bus over voltage
9	0x4310	0x08	excess_temperature_drive	Temperatura drive eccessiva (protezione modulo Igbt)
10	0x5114	0x04	safety_stage_low_voltage	Alimentazione circuito STO non rilevata (questo fault è rilevato solo in "operation Enable")
11	0x5530	0x01	eeprom_fault	Errore lettura memoria eeprom del blocco di potenza o contenuto non valido.
12	0x5540	0x01	sd_memory_fault	Scheda di Memoria esterna non rilevata.
13	0x6010	0x01	software_watchdog	Allarme software
14	0x6320	0x01	parameter_initialisation_error	Errore di inizializzazione
15	0x6311	0x01	node_identifier_data_memory_corrupted	Non usato
16	0x6312	0x01	user_data_memory_corrupted	Memoria parametrica utente corrotta / non configurata
17	0x6313	0x01	restore_data_memory_corrupted	Non usato
18	0x6314	0x01	factory_data_memory_corrupted	Memoria parametri del costruttore corrotta / non configurata
19	0x6315	0x01	calibration_data_memory_corrupted	Non usato
20	0x6316	0x01	diagnosis_data_memory_corrupted	Non usato
21	0x7110	0x01	brake_feedback_fault	Segnale stato freno incoerente
22	0x7124	0x08	motor_temperature_warning	Warning di temperature motore
23	0x7125	0x08	motor_over_temperature	Fault di temperatura motore
24	0x7380	0x01	Interface X3 - Missing transducer configuration	Trasduttore interfaccia X3 abilitato ma non configurato
25	0x7381	0x01	Interface X3 - General Fault	Non usato
26	0x738D	0x01	Interface X3 - Resolver synchronization fault	Errore sincronizzazione segnale resolver (fase)
27	0x738E	0x01	Interface X3 - Resolver signals fault	Errore livello segnale resolver (ampiezza)
28	0x7390	0x01	Interface X2 - Missing transducer configuration	Trasduttore interfaccia X2 abilitato ma non configurato
29	0x7391	0x01	Interface X2 - General Fault	Errore di inizializzazione o trasduttore non rilevato
30	0x7392	0x01	Interface X2 - Erroneous value of sincos signals	Ampiezza segnali sinusoidali incoerente

Indice Fault	Error Code	Error Register	Fault	Fault
31	0x7393	0x01	Interface X2 - Hiperface position conflict	Posizione digitale (protocollo hiperface) incoerente con la posizione calcolata
32	0x7394	0x01	Interface X2 - Hiperface status error	Errore stato encoder (protocollo hiperface)
33	0x7395	0x01	Interface X2 - Hiperface transmit error	Errore di trasmissione encoder (protocollo hiperface)
34	0x7396	0x01	Interface X2 - Hiperface receive error	Errore di ricezione encoder (protocollo hiperface)
35	0x7397	0x01	Interface X2 - Endat22 warning message	Messaggio di warning da encoder endat 22
36	0x7398	0x01	Interface X2 - Endat22 error1 message	Messaggio di errore di tipo 1 da encoder endat 22
37	0x7399	0x01	Interface X2 - Endat22 error2 message	Messaggio di errore di tipo 2 da encoder endat 22
38	0x739A	0x01	Interface X2 - Endat22 crc error	Errore CRC da encoder endat 22
39	0x739B	0x01	Interface X2 - Endat22 position not ready	Errore di posizione non pronta da encoder endat 22
40	0x739C	0x01	Interface X2 - Endat22 not ready for strobe	Errore di strobe non pronto da encoder endat 22
41	0x73A0	0x01	Interface X1 - Missing transducer configuration	Trasduttore interfaccia opzionale X1 abilitato ma non configurato
42	0x73A1	0x01	Interface X1 - General Fault	Errore di inizializzazione o trasduttore non rilevato (interfaccia opzionale X1)
43	0x73A2	0x01	Interface X1 - Erroneous value of sincos signals	Ampiezza segnali sinusoidali incoerente (interfaccia opzionale X1)
44	0x73A3	0x01	Interface X1 - Hiperface position conflict	Posizione digitale (protocollo hiperface) incoerente con la posizione calcolata (interfaccia opzionale X1)
45	0x73A4	0x01	Interface X1 - Hiperface status error	Errore stato encoder (protocollo hiperface - interfaccia opzionale X1)
46	0x73A5	0x01	Interface X1 - Hiperface transmit error	Errore di trasmissione encoder (protocollo hiperface - interfaccia opzionale X1)
47	0x73A6	0x01	Interface X1 - Hiperface receive error	Errore di ricezione encoder (protocollo hiperface - interfaccia opzionale X1)
48	0x73A7	0x01	Interface X1 - Endat22 warning message	Messaggio di warning da encoder endat 22(interfaccia opzionale X1)
49	0x73A8	0x01	Interface X1 - Endat22 error1 message	Messaggio di errore di tipo 1 da encoder endat 22(interfaccia opzionale X1)
50	0x73A9	0x01	Interface X1 - Endat22 error2 message	Messaggio di errore di tipo 2 da encoder endat 22(interfaccia opzionale X1)
51	0x73AA	0x01	Interface X1 - Endat22 crc error	Errore CRC da encoder endat 22 (interfaccia opzionale X1)
52	0x73AB	0x01	Interface X1 - Endat22 position not ready	Errore di posizione non pronta da encoder endat 22 (interfaccia opzionale X1)
53	0x73AC	0x01	Interface X1 - Endat22 not ready for strobe	Errore di strobe non pronto da encoder endat 22 (interfaccia opzionale X1)
54	0x73AD	0x01	Interface X1 - Resolver synchronization fault	Non usato
55	0x73AE	0x01	Interface X1 - Resolver signals fault	Non usato
56	0x8700	0x01	synchronization_error	Frequenza interrupt interno irregolare
57	0x6102	0x01	interrupt_missing (era Interrupt_time_exceeded)	Segnale di interrupt interno non rilevato
58	0x6103	0x01	Task_time_exceeded	L'esecuzione del task ha superato la durata massima

Indice Fault	Error Code	Error Register	Fault	Fault
59	0x8400	0x01	velocity_control_monitoring	Errore superamento velocità massima
60	0x8611	0x01	following_error	Errore inseguimento posizione
61	0x8612	0x01	position_reference_limit	Non usato
62	0x8101	0x10	EtherCAT_link_fault	Link EtherCAT non rilevato
63	0x8100	0x10	EtherCAT_communication_fault	Fault generico comunicazione EtherCAT
64	0x8231	0x10	EtherCAT_rpdo_time_out	Time out PDO di ricezione
65	0x8241	0x10	EtherCAT_rpdo_data	Errore dati PDO di ricezione
66	0x8235	0x10	EtherCAT_tpdo_time_out	Time out PDO di trasmissione
67	0x8245	0x10	EtherCAT_tpdo_data	Errore dati PDO di trasmissione
68	0x8181	0x10	Internal_comunication_fault	Fault generico comunicazione interna (modulo doppio asse)
69	0x8182	0x10	Internal_comunication_ heartbeat_error	Fault comunicazione interna - l'asse 1(2) non rileva la presenza dell'asse 2(1) (modulo doppio asse)
70	0x8183	0x10	internal_receive_pdo_time_out	Fault comunicazione interna – timeout ricezione PDO (modulo doppio asse)
71	0x8184	0x10	internal_transmit_pdo_time_out	Fault comunicazione interna – timeout trasmissione PDO (modulo doppio asse)
72	0x3100	0x10	Phases_not_ok	Non usato
73	0x3200	0x04	Over Current	Fault di sovracorrente
74	0x8100	0x04	CAN_communication_fault	Fault generico comunicazione CAN
75	0x8231	0x10	CAN_rpdo0_time_out	Time out PDO0 di ricezione
76	0x8232	0x10	CAN_rpdo1_time_out	Time out PDO1 di ricezione
77	0x8233	0x10	CAN_rpdo2_time_out	Time out PDO2 di ricezione
78	0x8234	0x10	CAN_rpdo3_time_out	Time out PDO3 di ricezione
79	0x8241	0x10	CAN_rpdo0_data	Errore dati PDO0 di ricezione
80	0x8242	0x10	CAN_rpdo1_data	Errore dati PDO1 di ricezione
81	0x8243	0x10	CAN_rpdo2_data	Errore dati PDO2 di ricezione
82	0x8244	0x10	CAN_rpdo3_data	Errore dati PDO3 di ricezione
83	0x8235	0x10	CAN_tpdo0_time_out	Time out PDO0 di trasmissione
84	0x8236	0x10	CAN_tpdo1_time_out	Time out PDO1 di trasmissione
85	0x8237	0x10	CAN_tpdo2_time_out	Time out PDO2 di trasmissione
86	0x8238	0x10	CAN_tpdo3_time_out	Time out PDO3 di trasmissione
87	0x8245	0x10	CAN_tpdo0_data	Errore dati PDO0 di trasmissione
88	0x8246	0x10	CAN_tpdo1_data	Errore dati PDO1 di trasmissione
89	0x8247	0x10	CAN_tpdo2_data	Errore dati PDO2 di trasmissione
90	0x8248	0x10	CAN_tpdo3_data	Errore dati PDO3 di trasmissione
91	0x8130	0x10	CAN_life_guard_error	Errore sul protocollo life gurdian
92	0x823A	0x10	CAN_sync_consumer_time_out	Time out sync

6.3.2. Allarmi sulla sezione di potenza

- **Short_Circuit_Phase_x_Low**
- **Short_Circuit_Phase_x_Hi**

Individuando l'IGBT interessato dalla fase x: (U, V o W)

Questo tipo di allarme si presenta quando l'azionamento rileva una corrente eccessiva o un cortocircuito su uno dei sei IGBT dello stadio di uscita.

Le probabili cause di questo tipo di allarme sono elencate nella seguente tabella:

Causa	**Suggerimento per la verifica**
Cortocircuito nel motore	Verificare l'isolamento del motore con un multimetro o altro strumento adatto. In alternativa: • staccare il cavo di potenza dal motore • abilitare nuovamente l'asse • se il problema si risolve, sostituire il motore
Cortocircuito tra i cavi del motore	Scollegare il cavo dal motore e dall'azionamento e verificare l'isolamento del cavo con un multimetro o altro strumento adatto. In alternativa: • staccare il cavo di potenza dal lato dell'azionamento • abilitare nuovamente l'asse
Errata regolazione dell'anello di corrente	Verificare i parametri del motore inseriti nella configurazione dell'azionamento.
Componenti interni dell'azionamento danneggiati	Se dopo avere effettuato tutte le precedenti verifiche, il problema persiste, sostituire l'azionamento.

6.3.3. Allarme per Tensione VBUS fuori tolleranza

Fault		**Causa**	**Suggerimento per la verifica**
DC_Link_Under Voltage	Tensione inferiore alla soglia minima impostata	Circuito di lettura guasto.	Misurare la tensione su bus dc e confrontare con quella misurata dall'azionamento.
DC_Link_Over Voltage	Tensione maggiore del massimo valore consentito.	Resistenza di frenatura non collegata al modulo alimentatore o guasta	Misurare valore ohmico della resistenza ed eventualmente sostituirla.

Tab 6.2 Analisi problemi per tensione VBUS fuori tolleranza

ATTENZIONE
In caso di frenata controllata, l'energia cinetica eventualmente disponibile viene rigenerata sul BUS DC ed è in parte immagazzinata nei condensatori; quella in eccesso, se non viene dissipata dalla resistenza di frenatura (RR sull'alimentatore) può DC_Link_Over Voltage e danneggiare gli azionamenti

6.3.4. Sovratemperatura Azionamento o Motore

- **excess_temperature_drive**
- **motor_temperature_warning**
- **motor_over_temperature**

In caso di segnalazione di temperatura eccessiva dell'azionamento o del motore, occorre effettuare un'analisi sulla causa del problema secondo la seguente tabella

Causa	Suggerimento per la verifica
La temperatura dell'azionamento è alta (superiore ai 50 °C)	• Controllare l'efficienza delle ventole di raffreddamento; se non funzionano, sostituire il modulo • Verificare la corrente continuativa erogata dagli assi del modulo; se superiori al valore atteso, verificare lo stato di funzionamento della macchina
La temperatura del motore è alta superiore gli 85 °C sulla struttura del motore)	• Controllare che non ci siano state variazioni nel ciclo di lavoro della macchina o che i parametri del controllo non siano più idonei all'applicazione • Verificare che non sia cambiata la fasatura del motore
La temperatura dell'azionamento è bassa (inferiore ai 50 °C)	È possibile un guasto al circuito interno di lettura della temperatura
La temperatura del motore è bassa (inferiore ai 60 °C sulla struttura del motore)	Potrebbe essere un guasto al sensore termico all'interno oppure un errore nelle impostazioni della protezione termica (via software)

Tab 6.3 Analisi problemi di sovratemperatura motore

6.3.5. Rimozione del segnale STO

Safety_stage_low_voltage: intervento protezione STO

In caso di rimozione dell'alimentazione del circuito STO l'azionamento rilascia l'asse disabilitando la potenza in uscita.

In caso di discordanza tra comando e feedback del segnale, potrebbe essere danneggiato il circuito STO all'interno dell'azionamento; verificare che l'assorbimento a 24 Vdc sui due ingressi sia di circa 50 mA per ingresso. Se l'assorbimento è diverso da questo valore, sostituire il modulo.

6.3.6. Errori su dispositivi di memoria

eeprom_fault

La memoria interna dell'azionamento risulta danneggiata o inaccessibile. È necessario sostituire il modulo azionamento.

6.3.7. Data Corrupted Fault

- **parameter_initialisation_error**
- **node_identifier_data_memory_corrupted**
- **user_data_memory_corrupted**
- **restore_data_memory_corrupted**
- **factory_data_memory_corrupted**
- **calibration_data_memory_corrupted**
- **diagnosis_data_memory_corrupted**

In caso vi siano in memoria informazioni non valide, l'azionamento segnala un allarme, per risolvere il problema, si può provare, tramite la GUI, a verificare la corretta configurazione dell'azionamento ed effettuare un salvataggio parametri in modalità avanzata di seguito resettare l'azionamento e riavviare la GUI. Se il problema persiste sostituire l'azionamento.

6.3.8. Brake Chopper Fault

brake_feedback_fault

Questo allarme indica un guasto al circuito di frenatura motore;

L'azionamento controlla che l'uscita in tensione sia coerente con il comando; l'allarme può essere causato da una discordanza tra comando e uscita di tensione.

Il circuito interno è protetto da cortocircuiti e la protezione interviene se la corrente erogata supera i 2 A verso il freno motore; se questo avviene le cause possono essere:

Causa	**Suggerimento per la verifica**
Cortocircuito sul cavo di collegamento al freno	Verificare la presenza di cortocircuiti nel cavo del freno o tra cavo del freno e massa tramite un multimetro o uno strumento opportuno oppure: • Scollegare il cavo del freno lato azionamento e riprovare ad abilitare • Se il problema non si ripresenta sostituire il cavo del freno
Cortocircuito nel freno	Verificare la presenza di cortocircuiti nel freno o tra freno a massa tramite un multimetro o uno strumento opportuno. In alternativa: • Scollegare il cavo del freno lato motore e riprovare ad abilitare • Se il problema non si ripresenta sostituire il motore
Guasto al circuito di rilevazione	• Inviare l'azionamento per analisi ed eventuale riparazione

6.3.9. Errori sui dispositivi di feedback

Per un corretto funzionamento tutti i segnali di feedback devono arrivare all'azionamento in maniera opportuna; se questo non avviene le cause vengono indicate dall'allarme che identifica in dettaglio quale funzionalità del trasduttore sia errata o mancante.

Verificare prima che il cavo sia cablato correttamente, che non sia interrotto e che le impostazioni siano corrette. Questa analisi deve essere ripetuta per tutte le situazioni di seguito descritte.

Nella schermata **Configurazione Fault** gli errori sui feedback sono identificati da:

- **Interface X3-XXX**
- **Interface X2-XXX**
- **Interface X1-XXX**

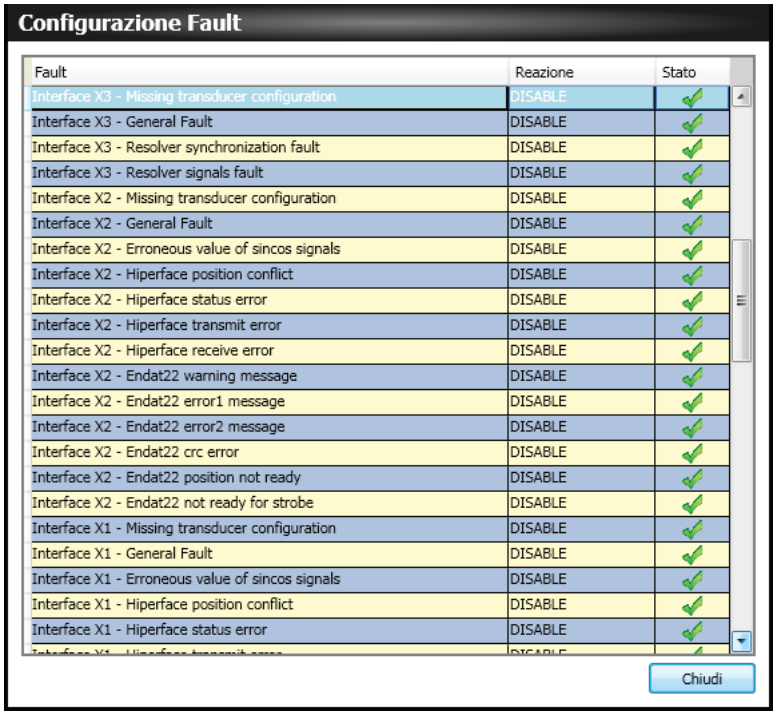


Fig 6.1 Videata errori su dispositivi di feedback

Fault	**Causa**	**Suggerimento per la verifica**
Missing Transducer Configuration	L'interfaccia X3 è abilitata, ma manca la configurazione del trasduttore	Provvedere a configurarlo.
Resolver Signals Fault	Errore livello segnale resolver (ampiezza)	Effettuare la Compensazione Cavo
Erroneous value of sincos signals	Ognuno di questi allarmi descrive in dettaglio il problema, se si esclude l'assenza o l'errata configurazione del dispositivo, sostituire il motore	
Hiperface position conflict		
Hiperface status error		
Hiperface transmit error		
Hiperface receive error		
Endat22 warning message		
Endat22 error1 message		
Endat22 error2 message		
Endat22 crc error		
Endat22 position not ready		
Endat22 not ready for strobe		

6.3.10. Synchronization, Interrupt Time e Task Time Error

Fault	Causa	Suggerimento per la verifica
Synchronization error	Frequenza interrupt interno irregolare	Riprogrammare l'azionamento (firmware e parametri) nel caso l'allarme persista sostituire l'azionamento
Interrupt_time_exceeded	Segnale di interrupt interno non rilevato	
Task_time_exceeded	L'esecuzione del task ha superato la durata massima	

6.3.11. EtherCAT Fault

Fault	Causa	Suggerimento per la verifica
EtherCAT_communication_fault	Errore di comunicazione	Controllare cablaggi configurazione della comunicazione del drive e/o del master EtherCAT
EtherCAT_link_fault	Link eth non presente	
EtherCAT_rpdo_data	Dati pdo ricevuti non corretti	
EtherCAT_rpdo_time_out	Dati pdo non ricevuti o ricevuti oltre il time out	
EtherCAT_tpdo_data	Dati pdo ricevuti non trasmessi	
EtherCAT_tpdo_time_out	Dati pdo non trasmessi o trasmessi oltre il time out	
Internal_transmit_pdo_time_out	Errore dati di comunicazione PDO interni (doppio asse)	
Internal_receive_pdo_time_out	Time out comunicazione PDO interni (doppio asse)	

6.3.12. Fault di comunicazione interna

Fault	Causa	Suggerimento per la verifica
Internal_comunication_fault	Fault generico comunicazione interna (modulo doppio asse)	Riprogrammare l'azionamento (firmware e parametri) delle due schede. Se il fault persiste, mandare in riparazione
Internal_comunication_ heartbeat_error	Fault comunicazione interna - l'asse 1(2)non rileva la presenza dell'asse 2(1) (modulo doppio asse)	

6.3.13. Allarmi relativi agli anelli di controllo

Fault	Causa	Suggerimento per la verifica
Velocity Control Monitoring	È stata superata la massima velocità ammessa dall'applicazione	Verificare i segnali di comando e la loro coerenza con i dati impostati e il corretto funzionamento dell'azionamento.
Following Error	È stato superato il massimo errore di inseguimento ammesso dall'applicazione	Verificare: • i segnali di comando e la loro coerenza con i dati impostati • il corretto funzionamento dell'azionamento e della macchina comandata

6.3.14. Allarmi CAN BUS

Fault	Causa	Suggerimento per la verifica
CAN_communication_fault	Dati PDO non ricevuti o ricevuti oltre il time out	Controllare i cablaggi e la configurazione della comunicazione del drive e/o del master CAN
CAN_rpdo0_time_out	Dati PDO non ricevuti o ricevuti oltre il time out	
CAN_rpdo1_time_out		
CAN_rpdo2_time_out		
CAN_rpdo3_time_out		
CAN_rpdo0_data	Dati PDO ricevuti non corretti	
CAN_rpdo1_data		
CAN_rpdo2_data		
CAN_rpdo3_data		
CAN_tpdo0_time_out	Dati PDO non trasmessi o trasmessi oltre il time out	
CAN_tpdo1_time_out		
CAN_tpdo2_time_out		
CAN_tpdo3_time_out		
CAN_tpdo0_data	Dati PDO non trasmessi	
CAN_tpdo1_data		
CAN_tpdo2_data		
CAN_tpdo3_data		
CAN_sync_consumer_time_out	Sync non ricevuto o ricevuto oltre il time out	
CAN_life_guard_error	Errore sul protocollo life guarding	Controllare la configurazione

6.4. Anomalia durante la connessione GUI - Azionamento

Nel caso in cui la comunicazione tra PC e azionamento fallisca, appare un messaggio di errore.

Se il collegamento avviene per via seriale:

- verificare che sia selezionata la porta COM corretta e che la baudrate sia impostata a 115200.

Se il collegamento avviene per via CAN:

- assicurarsi che la linea che la linea CAN sia terminata correttamente;
- assicurarsi che sia utilizzato il convertitore IXXATe che i driver relativi siano installati correttamente sul PC;
- assicurarsi che la baudrate e il nodo siano configurati cosi' come sono impostati sul drive.

INFORMAZIONE
Per la versione firmware _ecat la baudrate di default e 1Mbps, mentre per la versione firmware _can il valore predefinito e' 500 Kbps. Il nodo di default e' 127 per entrambe le versioni firmware.

Per verificare i valori impostati sul drive procedere come segue:

- collegarsi al drive utilizzando un altro network (seriale o EtherCAT se supportato);
- da terminale leggere il valore della baudrate (parametro locbdr per la versione firmware _ecat o del parametro canbdr per la versione firmware _can);
- da terminale leggere l'ID del nodo (parametro locmodide per la versione _ecat o del parametro modide per la versione firmware _can).

Se il collegamento avviene per via EtherCAT:

- verificare che sia selezionata la scheda di rete corretta;
- verificare che il cavo utilizzato sia appropriato.

INFORMAZIONE
Il cavo CAT5 dell'EtherCAT deve essere DRITTO e NON CROSS.

7. FUNZIONE DI SICUREZZA SAFE TORQUE OFF (COPPIA DISINSERITA IN SICUREZZA) (TRADUZIONE DELLE ISTRUZIONI ORIGINALI)

7.1. Applicazione

La funzione di sicurezza Safe Torque Off (STO) del DM2020 è stata realizzata con un circuito ridondante integrato nella scheda di controllo.

L'utilizzo della funzione STO al di fuori delle istruzioni contenute nel presente Manuale viene considerato uso improprio.

ATTENZIONE
Nel caso la funzione STO non sia in alcun modo utilizzata, garantire comunque la tensione di alimentazione al circuito STO. In tal caso il circuito STO non deve essere incluso nella catena delle emergenze.

7.2. Valutazione del rischio dell'installazione

I requisiti di sicurezza funzionali di un azionamento dipendono dall'applicazione, e devono essere considerati durante la valutazione del rischio complessivo dell'installazione. Laddove il fornitore dell'azionamento non sia anche il responsabile dei dispositivi azionati, colui che progetta l'installazione è responsabile della valutazione del rischio, e della specifica dei requisiti relativi ai livelli di integrità funzionale e ai livelli di integrità della sicurezza (SIL) dell'azionamento secondo la norma CEI EN 62061:2005 e/o i livelli di prestazione (PL) secondo la norma EN ISO 13849-1:2008.

La tabella seguente, identica alla Tab.4 della norma UNI EN ISO 13849-1:2008, mostra la relazione tra PL e SIL.

PL	**SIL** (IEC 61508-1, a titolo informativo) modalità operativa elevata/continua
a	Nessuna corrispondenza
b	1
c	1
d	2
e	3

Tab 7.1 Relazione tra livelli di prestazione (PL) e i livelli di integrità della sicurezza (SIL)

INFORMAZIONE
Siccome il livello SIL 4 si riferisce ad eventi catastrofici, esso non riguarda i rischi relativi alle macchine

La valutazione del rischio che la macchina comporta deve essere effettuata secondo la Direttiva Macchine 2006/42/CE, facendo riferimento alla normativa UNI EN ISO 12100:2010 e deve contenere la configurazione del circuito di sicurezza relativo alla macchina completa prendendo in considerazione tutti i componenti integrati del sistema di sicurezza, incluso l'azionamento.

7.3. Funzione Safe Torque Off

La funzione di sicurezza Safe Torque Off del DM2020 è stata convalidata in base al livello di integrità della sicurezza SIL 3 come definito nella norma di prodotto:CEI EN 61800-5-2:2008 dimostrando che:

- la probabilità di guasti pericolosi all'ora (PFHd) è di 1,5 x 10^{-10} ore^{-1} (vedi paragrafo "7.3.2. Valori caratteristici secondo la norma CEI EN 62061")

Anche il rispetto della norma UNI EN ISO 13849-1:2008 è stato verificato utilizzando il PFHd calcolato facendo riferimento alla norma CEI EN 61800-5-2:2008. Secondo questa norma, la funzione STO rispetta il livello di prestazione (PL) "e" (vedi paragrafo "7.3.1. Valori caratteristici secondo la norma UNI EN ISO 13849-1").

La funzione STO è ubicata in un sottosistema come definito dalla norma CEI EN 62061:2005, con un limite di SIL richiesto SILCL 3.

La funzione di sicurezza STO di DM2020 può essere utilizzata anche per effettuare un fermo sicuro delle macchine di stampaggio a iniezione, per i ripari interbloccati nell'area dello stampo e in altre aree meno pericolose nel rispetto della norma UNI EN 201:2010.

7.3.1. Valori caratteristici secondo la norma UNI EN ISO 13849-1

	Valore	**Osservazione**
Livello di prestazioni	PL e	
Categoria	4	I sottosistemi esterni devono essere in grado di svolgere la funzione diagnostica in corrispondenza, o prima, della successiva richiesta della funzione di sicurezza, per esempio immediatamente all'accensione, oppure alla fine di un ciclo operativo di una macchina
MTTFd	> 100 anni	Secondo la norma UNI EN ISO 13849-1 può essere preso in considerazione un valore massimo di 100 anni
Copertura diagnostica	DC=99%	I sottosistemi esterni che svolgono la funzione diagnostica devono utilizzare tecniche in grado di fornire una DC ≥ 99%
Durata in servizio	20 anni	Sostituire l'azionamento
Tempo di riparazione	8 ore	
Intervallo test diagnostici	massimo 8 ore	Vedere anche l'osservazione relativa alla categoria

7.3.2. Valori caratteristici secondo la norma CEI EN 62061

	Valore	**Osservazione**
Livelli di integrità della sicurezza	SIL 3	
PFHd	1,5 x 10^{-10} ore-1	
Intervallo test di verifica	20 anni	

7.4. Requisiti di sicurezza

- Arresto completo. La funzione di sicurezza Safe Torque Off impedisce il riavvio inaspettato di un motore in stato di arresto. Questo circuito può essere utilizzato nella funzione macchina "Fermo sicuro". Quando il motore è in fase di rotazione, l'attivazione della funzione Safe Torque Off genera un arresto non controllato (categoria 0 secondo la norma EN 60204-1: 2006). Quando viene richiesto un arresto controllato di categoria 1, secondo la norma EN 60204-1: 2006, deve essere soddisfatta la condizione di arresto del motore all'interno di limiti predefiniti di decelerazione o dopo un ritardo funzione dell'applicazione. La macchina finale deve essere in grado di fermare il motore.

ATTENZIONE
Durante la valutazione del rischio, il progettista deve valutare il tempo di arresto della macchina. Il tempo di intervento della funzione di sicurezza Safe Torque Off deve essere maggiore rispetto al tempo di frenata della rampa di decelerazione impostata dall'azionamento con velocità massima e carico massimo sull'asse. La valutazione deve prevedere l'eventualità di un guasto. La macchina può presentare un sovraccarico pericoloso in caso di guasto del motore e possono essere richieste misure protettive aggiuntive per ottenere una situazione più sicura.

- Tempo di risposta. Il tempo di risposta massimo per l'attivazione e la disattivazione della funzione di sicurezza STO è di 10 ms.
- Condizioni ambientali. (le condizioni seguenti sono state convalidate ai fini della sicurezza. Le altre condizioni possono essere consultate nel Capitolo 2 del presente Manuale)
  - Temperatura ambiente: da 0 a +40 °C
  - Immunità EMC: secondo la norma EN 61800-3:2004, secondo ambiente (industriale), categoria C3 (non adatto all'uso nel primo ambiente che include gli ambienti domestici)
  - Resistenza alle vibrazioni: da 2 a 9 Hz, con una ampiezza di 3 mm (picco); da 9 a 200 Hz, accelerazione 1 g, secondo la norma EN 60721-3-3:1995, Classe 3 M4
  - Resistenza agli urti: 10 g,semisinusoidale, 11 ms, secondo la norma EN 60721-3-3:1995, Classe 3 M4
- Involucro. Dispositivo elettronico da installare in un involucro con grado di protezione minimo IP54.
- Inquinamento grado 2. Il dispositivo deve essere installato in un ambiente con inquinamento grado 2, dove normalmente è presente unicamente inquinamento non-conduttivo. Occasionalmente, tuttavia, può verificarsi una temporanea conducibilità causata dalla condensazione, quando il dispositivo elettronico non è in funzione.

ATTENZIONE
Quando il circuito Safe Torque Off è attivo, il motore non può più generare una coppia. Quando forze esterne agiscono sull'asse (ad es. forza di gravità sull'asse verticale), devono essere fornite protezioni adeguate quali un sistema meccanico di blocco automatico o un sistema di equalizzazione del peso

ATTENZIONE
La funzione Safe Torque Off non fornisce alcun isolamento elettrico. Non fornisce alcuna protezione contro le scosse elettriche. La macchina o il sistema completo devono sempre essere isolati elettricamente dalla linea di alimentazione mediante il dispositivo di disconnessione principale, bloccato in posizione aperta, prima di eseguire qualsiasi lavoro sulla macchina o sul sistema, ad esempio lavori di manutenzione, assistenza o di pulizia (fare riferimento alla norma EN 60204-1: 2006, par. 5.3). Il personale deve essere consapevole che le bus bar possono presentare tensioni pericolose anche dopo lo spegnimento (tensione capacitiva) e che il tempo di scarica è di circa 6 minuti

7.5. Circuito Safe Torque Off

La funzione Safe Torque Off è stata realizzata mediante dispositivi di blocco ridondanti che agiscono indipendentemente sui pilotaggi dei moduli di potenza. Consente di non disattivare l'alimentazione dell'azionamento e di evitare la normale procedura di riavvio.

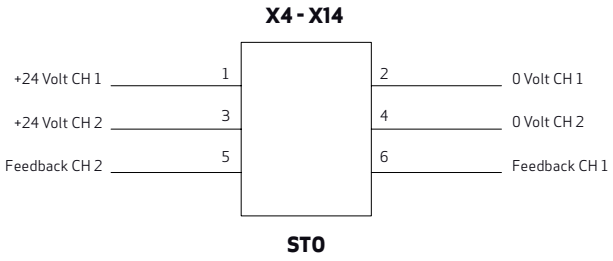
ATTENZIONE
Il riavvio della funzione STO è automatico quando gli ingressi di sicurezza sono attivi. È responsabilità del costruttore della macchina verificare ed installare, se necessario, una funzione di reset manuale che impedisca il riavvio automatico del motore

L'azionamento controlla i movimenti di un motore trifase AC mediante la generazione di un campo magnetico rotante. A tal fine il microprocessore genera un modello complesso di impulsi (PWM), che vengono amplificati e utilizzati per pilotare i semiconduttori di potenza. La funzione Safe Torque Off del DM2020 opera tramite hardware con due canali che interrompono gli impulsi diretti a IGBT.

Vengono forniti due canali di monitoraggio per rilevare guasti pericolosi.

7.6. Collegamenti del Safe Torque Off

I canali hardware del circuito Safe Torque Off vengono controllati utilizzando il connettore X4 (X14) tipo JRC1.



Piedinatura Connettore volante: 6 contatti, modello B2 3.50/06/180 SN BK BX di Weidmuller

Pin	Nome	Funzione
1	+ "Canale 1"	Ingresso +24Vcc del canale 1. Questo ingresso deve essere alto (+24Vcc) per alimentare il motore. Quando l'ingresso diventa basso.
2	- "Canale 1"	0V del Canale 1
3	+ "Canale 2"	Ingresso +24Vcc del canale 2. Questo ingresso deve essere alto (+24Vcc) per alimentare il motore. Quando l'ingresso diventa basso (0V) il motore non viene alimentato.
4	- "Canale 2"	0V del Canale 2
5	Verifica "Canale 2"	Feedback Canale 2. Con il Canale 2 alto (+24Vcc) questa uscita è alta a +3.3Vcc con riferimento al pin 4. Quando il Canale 2 diventa basso (0V) questa uscita diventa bassa (0V) e quando diventa nuovamente alta ritorna alta. Il sistema di verifica esterno deve verificare la plausibilità di questo segnale di verifica basso ed alto.
6	Verifica "Canale 1"	Feedback Canale 1. Con il Canale 1 alto (+24Vcc) questa uscita è alta a +3,3Vcc con riferimento al pin 2. Quando il Canale 1 diventa basso (0V) questa uscita diventa bassa (0V) e quando diventa nuovamente alta ritorna alta. Il sistema di verifica esterno deve verificare la plausibilità di questo segnale di verifica basso ed alto.

Tab 7.2 Descrizione Connettore JRC1

ATTENZIONE
Per essere convalidato secondo le categorie da 1 a 4 in base ai principi di sicurezza di base della norma UNI EN ISO 13849-2:2008, tab. D.2, i cavi esterni che entrano nel connettore JRC1 devono avere degli schermi collegati al circuito di messa a terra

ATTENZIONE
Per evitare cause comuni di guasto il cavo del "Canale 1" (in corrispondenza dei pin 1, 2 e 6 di JRC1) deve essere separato dal cavo del "Canale 2" (in corrispondenza dei pin 3, 4 e 5 di JRC1) durante l'installazione

ATTENZIONE
Per evitare cortocircuiti tra l'ingresso e il segnale di verifica, i cavi multi filare dei due canali devono terminare con capicorda o altri dispositivi appropriati

ATTENZIONE
Il cablaggio del segnale di verifica dei due canali deve essere protetto dai cortocircuiti verso sorgenti di tensione e non deve essere mai applicata tensione esterna al segnale di verifica nemmeno in caso di guasto

7.7. Esempio di applicazione

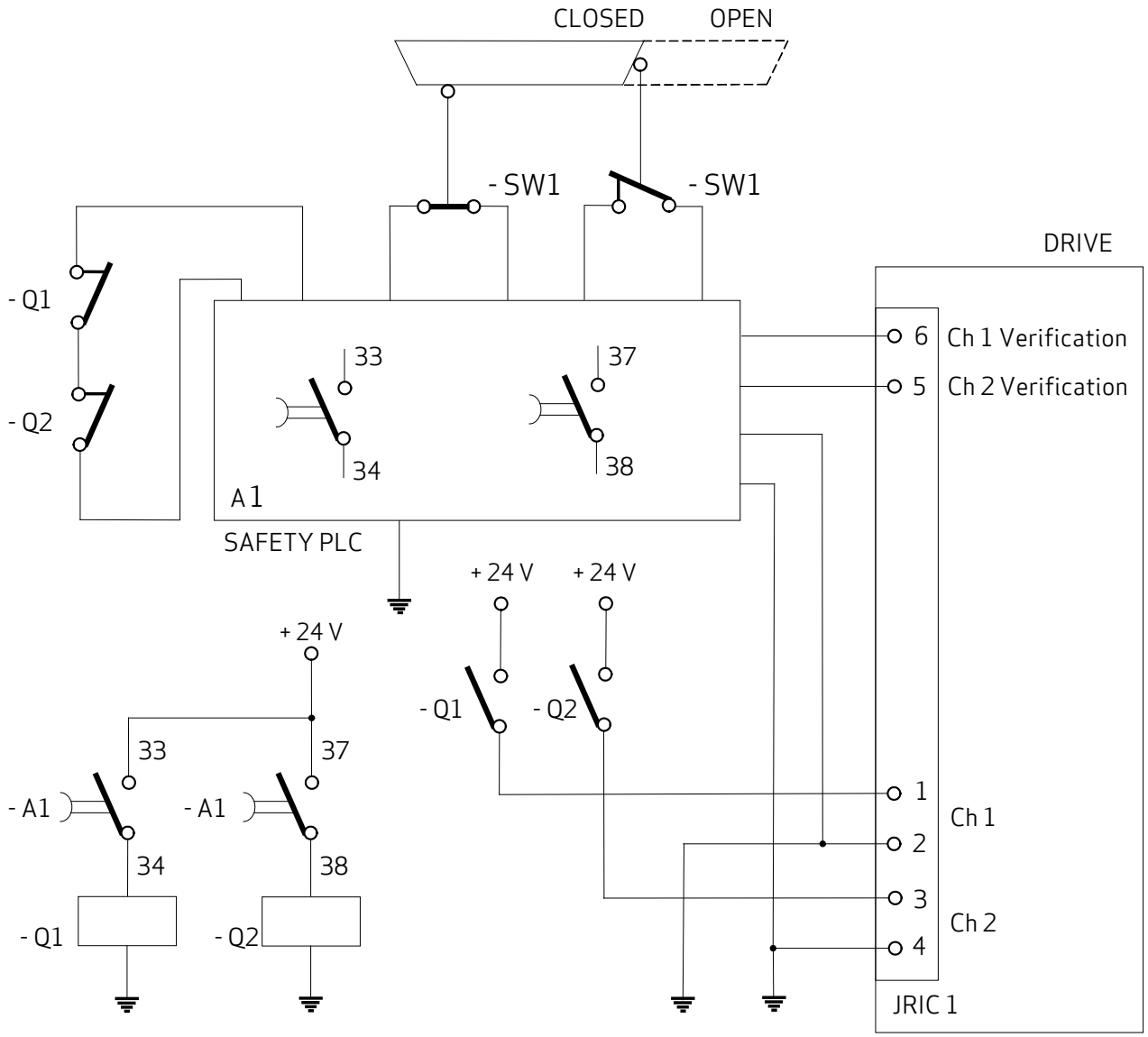


Fig 7.2 Esempio di Safe Torque Off dopo un arresto controllato

Descrizione

Vengono utilizzati due canali ridondanti. Gli interruttori del riparo SW1 e SW2 sono collegati a un PLC di sicurezza A1 che controlla due contattori Q1 e Q2 con contatti legati. I contatti NO di Q1 e Q2 controllano i due canali di sicurezza di ingresso del DM2020 per lo spegnimento dei collegamenti dell'alimentazione del motore. I contatti NC di Q1 e Q2 vengono utilizzati in serie per controllare il PLC di sicurezza A1 in caso di saldatura di un contatto NO. I due canali di sicurezza di uscita del DM2020 sono collegati al PLC A1 di sicurezza per consentire la copertura diagnostica del sottosistema DM2020.

INFORMAZIONE
Nell'esempio, l'arresto controllato può essere ottenuto utilizzando le uscite ritardate di A1. L'arresto controllato non è una funzione di sicurezza integrata nell'azionamento pertanto il circuito relativo non viene mostrato nella figura

INFORMAZIONE
Per portare i segnali di verifica da 3,3Vcc ai 24Vcc standard può essere utilizzato un traslatore di livello di tensione.

Secondo la norma UNI EN ISO 13849-1:2008 il sottosistema relativo ai dispositivi di ingresso e uscita può raggiungere PL = e perché:

- i canali sono ridondanti
- gli interruttori SW1 e SW2 hanno MTTFd e DC alto
- l'interruttore SW2 ha comando ad apertura positiva
- i contattori Q1 e Q2 hanno MTTFd e DC alto
- il valore CCF è > 65

I sottosistemi:

- PLC di sicurezza A1 ha PL = e
- Azionamento DM2020 (circuito STO) ha PL = e

Il sistema di sicurezza può raggiungere PL = e e la Categoria è 4.

Secondo la norma CEI EN 62061:2005 il sottosistema relativo ai dispositivi di ingresso e uscita può raggiungere SIL 3 perché:

- Tutti i dispositivi legati alla sicurezza hanno PFHd < 10^{-7}

I sottosistemi:

- PLC di sicurezza A1 ha SIL 3
- Azionamento DM2020 (circuito STO) ha SIL 3

Il sistema di sicurezza può raggiungere SIL 3.

Requisiti dell'esempio

- Prima dell'attivazione della funzione STO è necessario arrestare il motore mantenendo l'alimentazione di potenza durante l'arresto (arresto controllato)
- Il ritardo delle uscite A1 che azionano i contattori Q1 e Q2 deve essere > T (tempo generale di arresto del sistema)
- Il PLC di sicurezza A1 deve rispettare i requisiti per PL e secondo la norma EN ISO 13849-1
- I contattori di sicurezza Q1 e Q2 devono essere a contatti legati secondo la norma IEC 60947-5-2, Allegato L ("contatti a specchio")

- Quando è possibile che una persona stia con tutto il corpo all'interno della zona pericolosa, oltre i ripari di protezione, deve essere installato un sistema di rilevamento oppure il riavvio deve essere disponibile solo dopo un riavvio separato successivo alla chiusura dei ripari di protezione che conferma che nessun membro del personale si trova nella zona pericolosa secondo l'analisi del rischio
- Il cortocircuito tra conduttori collegati a 33-34 A1 e tra conduttori collegati a 37-38 A1 e tra quelli collegati ai pin 1 e 2 dell'azionamento deve essere evitato
- Deve essere effettuata una separazione fisica tra i percorsi del segnale
- I cavi multifilare collegati ai connettori multipin devono terminare con capicorda o altri dispositivi appropriati
- Il cablaggio del segnale di verifica dei due canali deve essere protetto dal cortocircuito verso sorgenti di tensione e non deve mai essere applicata a tensione esterna al segnale di verifica nemmeno in caso di guasto
- Il sistema di sicurezza deve essere convalidato secondo la norma EN ISO 13949-2:2008

Canale di ingresso	I_{nom} -30 mA (± 10 %) V_{nom} -24 Vcc (± 10 %) V_{max} -30 Vcc
Uscita – Verifica canale	I_{max} -3 mA V_{nom} -3.3 Vcc

Tab 7.3 Specifiche elettriche ingresso/uscita

7.8. Verifica della funzione Safe Torque Off

Le seguenti procedure di installazione e manutenzione devono sempre essere effettuate al primo avvio, o al riavvio nel caso in cui un guasto sia stato rilevato e rimosso. È necessario effettuare un controllo anche dopo soste di produzione prolungate. Deve essere controllato ogni singolo azionamento.

Il controllo deve essere effettuato da personale qualificato che adotti le procedure di sicurezza previste dalla normativa vigente.

Canale 1

- Inviare un segnale di riferimento di velocità al motore e verificare che il motore ruoti
- Arrestare il motore
- Verificare che il motore sia in stato di arresto
- Inibire gli IGBT eliminando la tensione al pin 1 (Canale 1) del connettore JRC1. L'azionamento non deve fornire corrente in uscita
- Verificare che il segnale di verifica "Canale 1" sia basso (0 V)
- Mettere l'azionamento in condizione di avvio. Inviare un segnale di riferimento di velocità al motore e verificare che il motore non ruoti
- Disabilitare il segnale di riferimento
- Ripristinare il Canale 1
- Controllare che il segnale di verifica del "Canale 1" sia alto (3,3 V)

Canale 2

- Inviare un segnale di riferimento di velocità al motore e verificare che il motore ruoti
- Arrestare il motore
- Verificare che il motore sia in stato di arresto
- Inibire gli IGBT eliminando la tensione al pin 3 (Canale 2) del connettore JRC1. L'azionamento non deve fornire corrente in uscita
- Controllare che il segnale di verifica "Canale 2" sia basso (0 V)
- Mettere l'azionamento in condizione di avvio. Inviare un segnale di riferimento di velocità al motore e verificare che il motore non ruoti
- Disabilitare il segnale di riferimento
- Ripristinare il Canale 2
- Controllare che il segnale di verifica "Canale 2" sia alto (3,3 V)

ATTENZIONE
Se una delle condizioni di cui sopra non è verificata, la funzione STO non può essere utilizzata. Dopo che il guasto è stato rimosso, la procedura deve essere ripetuta.

Stop Categoria 1

- Disabilitare i dispositivi di protezione, ad es. aprendo i ripari di protezione mentre il motore è in funzione, e controllare che il motore vada in stato di arresto.
- Se l'arresto è di categoria 1 secondo la norma EN 60204-1: 2006, controllare che il motore sia frenato in modo controllato e che la funzione Safe Torque Off si attivi dopo l'arresto. Ciò non deve causare situazioni pericolose.

7.9. Test esterni di plausibilità

I seguenti test di plausibilità devono essere eseguiti automaticamente all'esterno dell'azionamento (ad es. mediante un PLC) durante il funzionamento.

Verifica Canale 1

Il sistema esterno deve monitorare la plausibilità del segnale di verifica (entrambi gli stati basso e alto) rispetto al segnale di ingresso del Canale 1.

Verifica Canale 2

Il sistema esterno deve monitorare la plausibilità del segnale di verifica (entrambi gli stati basso e alto) rispetto al segnale di ingresso del Canale 2.

Requisiti funzionali minimi

- Il monitoraggio automatico, deve, nel momento in cui si scopre un guasto, disconnettere il contattore di linea e gli ingressi di sicurezza e impedire un nuovo avvio finché il guasto non sia stato rimosso
- La variazione del segnale di monitoraggio deve essere effettuata automaticamente:
  - all'avvio
  - durante ogni sequenza di arresto e di avvio ed in ogni caso con un intervallo di test di 8 ore massimo

7.10. Assemblaggio e prove di serie

Il circuito Safe Torque Off (STO) viene assemblato e testato in Moog-Sede di Casella.

7.11. Identificazione della funzione STO sulla targa laterale del drive

Il nuovo circuito Safe Torque Off (STO) e' identificato con "Safe Torque Off" sulla targa.

Per informazioni sulla versione precedente del circuito STO far riferimento al manuale DM2020 REV.1.

L'anno e la settimana di costruzione sono identificati dal campo 'Date; le prime due cifre del numero sono relative all'anno le seconde due alla settimana (esempio DATE 1439 : anno 2014, settimana 39).

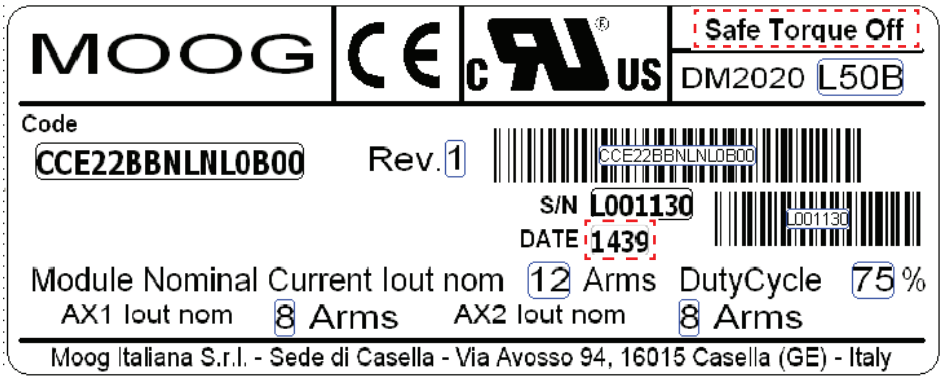

MOOG
Safe Torque Off
DM2020 L50B
Code
CCE22BBNLNL0B00
Rev.1
S/N L001130
DATE 1439
Module Nominal Current Iout nom 12 Arms DutyCycle 75 %
AX1 Iout nom 8 Arms
AX2 Iout nom 8 Arms
Moog Italiana S.r.l. - Sede di Casella - Via Avosso 94, 16015 Casella (GE) - Italy

Fig 7.3 Esempio di identificazione della funzione STO

Pagina lasciata volutamente bianca per motivi di impaginazione

8. ALLEGATI

8.1. Glossario

A	
Anelli di controllo	Insieme di circuiti hardware e firmware che determinano il controllo delle grandezze relative a coppia, velocità, posizione sulla base dei valori misurati dai relativi sensori. Possono essere chiusi o aperti. Gli anelli di controllo chiusi si basano su sensori per i segnali di retroazione: resolver ed encoder per gli anelli di velocità e posizione, sensori di corrente a effetto Hall per l'anello di corrente. Un tipico anello di controllo aperto è quello relativo al controllo Tensione/ frequenza (V/f) di un motore asincrono senza un trasduttore di velocità.
Azionamento elettrico	Convertitore di energia elettrica per regolare coppia velocità e posizione di un motore. E' costituito da quattro parti principali: • raddrizzatore della tensione alternata di rete • circuito intermedio di tensione raddrizzata e livellata • inverter della tensione raddrizzata in tensione a frequenza e tensione variabili • circuito di controllo che trasmette i segnali per la commutazione dei semiconduttori di potenza dell'inverter
Accelerazione	Variazione in incremento della velocità nel tempo.
Allarmi	Situazioni di funzionamento irregolare evidenziate da LED o DISPLAY, con successiva analisi via GUI.

B	
BUS	Struttura che permette la comunicazione tra dispositivi diversi; si tratta di linee di collegamento sulle quali le informazioni digitali vengono trasferite da una o più sorgenti ad una o più destinazioni. Il loro scopo è quindi quello di ridurre il numero di interconnessioni necessarie. Le tecniche di bus assumono grande rilevanza ovviamente nei sistemi a microprocessori ma è necessario disciplinare questo flusso di dati onde permettere una sola comunicazione per volta disabilitando le altre possibili sorgenti di dati in quell'istante.

C	
CANopen	CANopen è un protocollo di comunicazione usato in sistemi di automazione. I profili di comunicazione e le specifiche base dei dispositivi CANopen sono forniti dalle specifiche CAN in Automation (CiA) draft standard 301. Il controllo del movimento è invece specificato nella CiA402.
Capacità verso terra	Gli azionamenti e l'alimentatore presentano una capacità verso terra (la custodia metallica), composta principalmente dai condensatori sul circuito DC bus per avere una connessione a bassa impedenza per le correnti di dispersione ad alta frequenza.
Circuito intermedio (DC bus)	Circuito costituito dalla tensione di rete raddrizzata e livellata.
Circuito di frenatura	Circuito che trasforma in calore l'energia in eccesso rigenerata dal motore durante la fase di decelerazione.
Cortocircuito	Collegamento in conduzione elettrica tra due fasi o conduttori a polarità diverse di una tensione alternata o continua.
Clock	Segnale di temporizzazione.
Convezione	Circolazione libera d'aria (non forzata) per il raffreddamento.
Comunicazione seriale	Trasmissione di segnali basata sull'invio di ogni segnale in tempi diversi.

D	
DC bus comune	È l'alimentazione di potenza per i singoli moduli-asse costituita dalla tensione di rete raddrizzata e filtrata da potenti condensatori. "Comune" sta a significare che i vari circuiti DC sono interconnessi.
Disable	Rimozione del segnale ENABLE.
Decelerazione	Variazione in decremento della velocità nel tempo.
Display	Parte del pannello frontale adibita alla segnalazione visiva di informazioni.
Direttiva Macchine	La Direttiva Macchine è un insieme di regole definite dall'Unione Europea, aventi lo scopo di fissare i requisiti fondamentali per la salute e la sicurezza relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine immesse sul mercato europeo. Si applica a macchine fisse, mobili, trasportabili e di sollevamento/spostamento.

D	
Direttiva Bassa Tensione	La Direttiva Bassa Tensione riguarda i macchinari in cui sono presenti circuiti elettrici a bassa tensione. Il produttore deve redigere un fascicolo tecnico, effettuare una dichiarazione di conformità e apporre la marcatura CE.
Direttiva EMC	La Direttiva EMC stabilisce che tutti gli apparati elettrici ed elettronici immessi sul mercato a partire dal 1° gennaio 1996 devono soddisfare i requisiti essenziali di compatibilità elettromagnetica. I requisiti essenziali di compatibilità elettromagnetica vengono soddisfatti applicando le norme tecniche armonizzate pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Le Norme armonizzate si possono fondamentalmente suddividere in: • Norme di prodotto • Norme generiche • Norme di base
Dispersione a terra	Corrente (solitamente di ridotta intensità) che scorre da un conduttore verso terra.

E	
EMC	Radiofrequenze emesse durante il funzionamento da apparecchiature elettroniche di potenza, tali da generare o indurre disturbi in altre apparecchiature elettroniche.
Emissioni	Disturbi elettromagnetici causati dal funzionamento di apparecchiature elettroniche, a frequenze tali da generare o indurre disturbi.
Enable	Segnale che abilita l'azionamento.
Encoder	Componente del motore che rileva il valore della posizione dell'albero e lo trasmette all'azionamento per operarne il controllo.
Encoder incrementale	Componente del motore che rileva le variazioni incrementali della posizione dell'albero e le trasmette all'azionamento per operarne il controllo con informazione sulla posizione corrente.
Encoder simulato	Segnali encoder TTL (A, B e C) line drivers differenziali generati dall'azionamento partendo dalle informazioni interne, per emulare un encoder.
Encoder sinusoidale	Componente del motore che rileva il valore della posizione dell'albero e lo trasmette all'azionamento per consentirne il controllo; l'informazione viene acquisita tramite la lettura di due segnali sinusoidali, campionati dall'azionamento.
EnDat 22	Protocollo seriale per la comunicazione con encoder Heidenhain. Permette la lettura della posizione di encoder assoluti, nonché l'aggiornamento e il salvataggio di dati immagazzinati nell'encoder. E' compatibile con la precedente versione 21 offrendo vantaggi quali il trasferimento di altri dati assieme a quello di posizione senza una richiesta separata.
EtherCAT	Protocollo di comunicazione implementato su rete Ethernet per la trasmissione sincrona di informazioni.
Ethernet	Rete di comunicazione ad alta velocità.

F	
Filtro di rete	Dispositivo che attenua i disturbi generati sui cavi dell'alimentazione di potenza.
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis.
Frenatura dinamica	L'energia accumulata dal motore durante la decelerazione è trasformata in calore tramite la resistenza di recupero (frenatura).
Fusibili	Dispositivi di protezione sovracorrenti.

G	
Grado di protezione IP	Livello di protezione dei componenti del sistema.
GUI	Graphical User Interface: programma d'interfaccia grafica che permette la configurazione, la taratura, il controllo degli azionamenti offrendo anche una diagnostica adeguata alla ricerca guasti.

H	
Hiperface	Protocollo completamente digitale, sincrono bidirezionale, multicanale per trasferire informazioni di posizione e velocità che richiede un cablaggio minimo tra azionamento e feedback dal motore (2 fili).

I	
IGBT	Dispositivi a semiconduttore per il controllo della commutazione PWM.
Interfaccia bus di campo	EtherCAT o CANOpen, ad esempio.
IFOC (controllo)	Indirect Field Oriented Control (controllo vettoriale)

M	
Macchina	Insieme di dispositivi meccanici, collegati tra loro di cui almeno uno è in movimento.
Messa a terra	Collegamento del conduttore o telaio al connettore di terra.
Motore sincrono a magneti permanenti (“brushless”)	Motore in cui il rotore e il campo magnetico girano alla stessa velocità. Il rotore è normalmente costituito da magneti secondo una o più coppie polari. Lo statore è costituito da un avvolgimento trifase alloggiato nelle cave di un pacco di lamierini magnetici.
Motore a induzione (“asincrono”)	Motore in cui Il rotore e il campo magnetico girano a velocità diverse.

P	
PWM	Tecnica di modulazione della tensione per il controllo di sistemi di potenza.

R	
Raddrizzatore	Circuito che converte una tensione alternata in una tensione continua.
Regolatore P	Circuito di regolazione funzionante in modo puramente proporzionale.
Regolatore PI	Circuito di regolazione funzionante in modo proporzionale e integrale.
Regolatore PID	Circuito di regolazione funzionante in modo proporzionale, integrale e derivativo.
Reset	Riavvio del microprocessore.
Resistenza di frenatura	Quando il motore decelera, una resistenza di frenatura converte l’energia cinetica del motore in calore. La resistenza di frenatura viene automaticamente collegata alla tensione del DC bus quando la tensione di BUS supera la soglia relativa e interviene il circuito di frenatura.
Rigidità (stiffness)	Capacità di un sistema meccanico di resistere alle sollecitazioni o ai disturbi che gli vengano applicati dall’esterno.
RS232	Hardware standard molto comune per la trasmissione di segnali con lo stesso livello di tensione. Adatto per basse velocità di trasmissione e distanze limitate.
Rumore elettrico	Insieme di segnali in tensione o corrente indesiderati che si sovrappongono al segnale utile trasmesso tipicamente su un canale di comunicazione tra apparati elettronici.

S	
Scheda base di controllo	È la sezione circuitale principale di controllo con le interfacce verso altre funzioni interne o esterne e alloggiamenti per moduli opzionali.
Schermature	Dispositivi atti a ridurre le emissioni elettromagnetiche.
Sensorless	Modalità di controllo con motore sincrono senza dispositivi diretti di retroazione.
Servoazionamento	Azionamento che opera la regolazione di coppia, velocità e posizione di un servomotore.
Sicurezza	Tutti gli accorgimenti necessari per non arrecare danni a cose o a persone.
Sistema multiasse	Macchina con più assi di trasmissione indipendenti.
Soft start (circuito di)	Circuito per limitare la corrente di alimentazione dalla rete all’accensione del sistema.
STO	Funzione Safe Torque Off: protezione contro il riavvio accidentale dell’azionamento. La funzione STO interrompe l’alimentazione di energia al motore in modo sicuro.

8.2. Tabella di conversione Metrico/AWG

AWG	Diametro		Sezione		Resistenza ohmica a 20 °C	Peso
	mils	mm	Circ. mils	mm^2	Ω/km	g/m
44	2.0	0.50	4.00	0.0020	8498	0.0180
43	2.2	0.055	4.84	0.0025	7021	0.0218
42	2.5	0.063	6.25	0.0032	5446	0.0281
41	2.8	0.071	7.84	0.0039	4330	0.0352
40	3.1	0.079	9.61	0.0049	3540	0.0433
39	3.5	0.089	12.3	0.0062	2780	0.0552
38	4.0	0.102	16.0	0.0081	2130	0.0720
37	4.5	0.114	20.3	0.0103	1680	0.0912
36	5.0	0.127	25.0	0.0127	1360	0.1126
35	5.6	0.142	31.4	0.0159	1080	0.1412
34	6.3	0.160	39.7	0.0201	857	0.1785
33	7.1	0.180	50.4	0.0255	675	0.2276
32	8.0	0.203	64.0	0.0324	532	0.2886
31	8.9	0.226	79.2	0.0401	430	0.3571
30	10.0	0.254	100	0.0507	340	0.4508
29	11.3	0.287	128	0.0649	266	0.5758
28	12.6	0.320	159	0.0806	214	0.7157
27	14.2	0.361	202	0.102	169	0.9076
26	15.9	0.404	253	0.128	135	1.1383
25	17.9	0.455	320	0.162	106	1.4433
24	20.1	0.511	404	0.205	84.2	1.8153
23	22.6	0.574	511	0.259	66.6	2.3064
22	25.3	0.643	640	0.324	53.2	2.8867
21	28.5	0.724	812	0.411	41.9	3.6604
20	32.0	0.813	1020	0.519	33.2	4.6128
19	35.9	0.912	1290	0.653	26.4	5.8032
18	40.3	1.02	1620	0.823	21.0	7.3209
17	45.3	1.15	2050	1.04	16.6	9.2404
16	50.8	1.29	2580	1.31	13.2	11.6212
15	57.1	1.45	3260	1.65	10.4	14.6885
14	64.1	1.63	4110	2.08	8.28	18.4512
13	72.0	1.83	5180	2.63	6.56	23.3616
12	80.8	2.05	6530	3.31	5.21	29.4624
11	90.7	2.30	8230	4.17	4.14	37.0512
10	101.9	2.588	10380	5.26	3.277	46.7232
9	114.4	2.906	13090	6.63	2.600	58.9248
8	125.5	3.264	16510	8.37	2.061	74.4000
7	114.3	3.655	20820	10.55	1.634	93.744
6	162.0	4.115	26240	13.30	1.296	118.1472
5	181.9	4.620	33090	16.77	1.028	148.8
4	204.3	5.189	41740	21.15	0.8152	187.488
3	229.4	5.287	52260	26.67	0.6466	235.592
2	257.6	6.543	66360	33.62	0.5128	299.088
1	289.3	7.348	83690	42.41	0.4065	376.464
1/0	324.9	8.252	105600	53.49	0.3223	474.672
2/0	364.8	9.266	133100	67.43	0.2557	599.664
3/0	409.6	10.40	167800	85.01	0.2028	755.904
4/0	460.0	11.68	211600	107.22	0.1608	953.808

DATE UN'OCCHIATA DA VICINO.

Le soluzioni Moog sono a un solo clic di distanza. Visitate il nostro sito web per ulteriori informazioni e conoscere il punto Moog più vicino a voi.

Per maggiori informazioni, contattare:

Moog Italiana Srl
Electromechanics
Via Avosso 94
16015 Casella (Genova)

Tel. +39 010 96711
Fax. +39 010 9671 280

info.casella@moog.com

www.moog.it

©Moog Inc. 2014.

Moog è un marchio registrato di Moog Inc. Tutti i marchi di fabbrica indicati nel presente sono di proprietà di Moog Inc. e delle sue consociate. Tutti i diritti riservati.

Moog DM2020
Star/0714